

Acompañamiento técnico en proyecto de compensación para Ecopetrol y Cenit

Yudy Ebizebeth Viviel Romero

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de Ingeniero Forestal

Director:

Diego Suescún Carvajal

Ingeniero Forestal

Codirector:

Fabio Ortiz Ochoa

Ingeniero Forestal

Universidad Industrial de Santander

Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia

Programa de Ingeniería Forestal

Bucaramanga

2020

### **Agradecimientos**

A mi madre por el apoyo y comprensión durante todo mi proceso educativo, a mis familiares por siempre creer en mí y brindarme su amor, a mis profesores e institución por su dedicación, grandes enseñanzas y experiencias y la entidad Cabildo Verde de Sabana de Torres por permitirme tener esta experiencia tan enriquecedora tanto profesional como personalmente.

## Contenido

	<b>Pág.</b>
Introducción.....	12
1.Problema.....	13
1.1 Descripción del problema.....	13
2.Objetivos.....	14
2.1 Objetivo general.....	14
2.2 Objetivos específicos .....	14
3.Áreas de trabajo.....	15
4.Resultados mantenimiento de la plantación forestal protectora.....	17
4.1. Actividades generales .....	17
4.1.1 Plateo.....	17
4.1.2 Ahoyado.....	17
4.1.3 Aplicación de residuos vegetales.....	17
4.1.4 Protección contra incendios.....	18
4.1.5 Recolección de residuos.....	18
4.2 Predio Villa Paula, municipio de Puerto Boyacá (Boyacá) .....	18
4.2.1 Primer mantenimiento.....	19
4.2.1.1 Limpias.....	19
4.2.1.2 Conteo de material vegetal.....	19
4.2.1.3 Medición de material vegetal.....	20
4.2.1.4 Control fitosanitario.....	21
4.2.2 Segundo mantenimiento.....	23
4.2.2.1 Limpias.....	23
4.2.2.2 Resiembra.....	23

4.2.2.3 Fertilización.....	25
4.2.2.4 Medición de material vegetal.....	26
4.2.2.5 Control fitosanitario. ....	27
4.2.3 Tercer mantenimiento .....	30
4.2.3.1 Limpias. ....	30
4.2.3.2 Resiembra. ....	30
4.2.3.3 Fertilización.....	31
4.2.3.4 Medición de material vegetal.....	32
4.2.3.5 Control fitosanitario. ....	34
4.3 La Esperanza, Vereda El Remaso, municipio de Río de Oro (Cesar) .....	36
4.3.1 Primer mantenimiento.....	37
4.3.1.1 Limpias. ....	37
4.3.1.2 Resiembra. ....	37
4.3.1.3 Fertilización.....	40
4.3.1.4 Control fitosanitario. ....	40
4.3.2 Segundo mantenimiento.....	42
4.3.2.1 Limpias. ....	42
4.3.2.2 Conteo de material vegetal.....	42
4.3.2.3 Medición de material vegetal.....	42
4.3.2.4 Control fitosanitario. ....	43
4.3.3 Tercer mantenimiento .....	45
4.3.3.1 Limpias. ....	45
4.3.3.2 Resiembra. ....	46
4.3.3.3 Medición de material vegetal.....	47
4.3.3.4 Control fitosanitario. ....	49
4.4 Predio hoya de La Calentana, municipio Bolívar (Santander). ....	51
4.4.1 Primer mantenimiento.....	51

4.4.1.1 Limpias. ....	51
4.4.1.3 Fertilización.....	55
4.4.1.4 Control fitosanitario. ....	55
4.4.1.5 Aislamiento de la plantación. ....	55
4.4.2 Segundo mantenimiento.....	57
4.4.2.1 Limpias. ....	57
4.4.2.2 Resiembra. ....	58
4.4.2.3 Fertilización.....	60
4.4.2.4 Control fitosanitario. ....	60
4.4.3 Tercer mantenimiento .....	63
4.4.3.1 Limpias. ....	63
4.4.3.2 Resiembra. ....	64
4.4.3.3 Fertilización.....	66
4.4.3.4 Control fitosanitario. ....	67
4.5 Cenit S.A. Planta Ayacucho, municipio de La Gloria (Cesar) .....	69
4.5.1 Primer mantenimiento.....	70
4.5.1.1 Limpias. ....	70
4.5.1.2 Resiembra. ....	70
4.5.1.3 Fertilización.....	73
4.5.1.4 Control fitosanitario. ....	73
4.5.2 Segundo mantenimiento.....	75
4.5.2.1 Limpias. ....	75
4.5.2.2 Resiembra. ....	75
4.5.2.3 Medición de material vegetal.. ....	77
4.5.2.4 Fertilización.....	78
4.5.2.5 Control fitosanitario. ....	78
4.5.2.6 Aislamiento de la Plantación. ....	78

4.5.3 Tercer mantenimiento .....	81
4.5.3.1 Limpias. ....	81
4.5.3.2 Medición de material vegetal.....	81
4.5.3.3 Fertilización.....	81
4.5.3.4 Control fitosanitario. ....	83
4.6 Tablas resumen .....	85
5. Conclusiones.....	86
Referencias bibliográficas.....	91

**Lista de figura**

	<b>Pág.</b>
<i>Figura 1.</i> Áreas de trabajo .....	16
<i>Figura 2.</i> Registro fotográfico primer mantenimiento lote Villa Paula Puerto Boyacá. ....	23
<i>Figura 3.</i> Registro fotográfico segundo mantenimiento lote Villa Paula Puerto Boyacá. ....	29
<i>Figura 4.</i> Registro fotográfico tercer mantenimiento lote Villa Paula Puerto Boyacá.....	36
<i>Figura 5.</i> Registro fotográfico primer mantenimiento predio La Esperanza Río de Oro.....	41
<i>Figura 6.</i> Registro fotográfico segundo mantenimiento predio La Esperanza Río de Oro .....	45
<i>Figura 7.</i> Registro fotográfico tercer mantenimiento predio La Esperanza Río de Oro .....	50
<i>Figura 8.</i> Registro fotográfico primer mantenimiento predio Hoya de la Calentana-Santander..	57
<i>Figura 9.</i> Registro fotográfico segundo mantenimiento predio Hoya de la Calentana-Santander	63
<i>Figura 10.</i> Registro fotográfico tercer mantenimiento predio Hoya de la Calentana-Santander.	69
<i>Figura 11.</i> Registro fotográfico primer mantenimiento La Gloria predio planta Ayacucho- Cesar .....	75
<i>Figura 12.</i> Registro fotográfico segundo mantenimiento La Gloria predio planta Ayacucho - Cesar. ....	80
<i>Figura 13.</i> Registro fotográfico tercer mantenimiento La Gloria predio planta Ayacucho- Cesar. .....	84

**Lista de tablas**

	<b>Pág.</b>
Tabla 1. <i>Material vegetal existente predio Villa Paula Puerto Boyacá.</i> .....	20
Tabla 2. <i>Especies resemebradas predio Villa Paula Puerto Boyacá</i> .....	24
Tabla 3. <i>Material vegetal existente predio Villa Paula Puerto Boyacá.</i> .....	26
Tabla 4. <i>Especies resemebradas predio Villa Paula Puerto Boyacá.</i> .....	31
Tabla 5. <i>Material vegetal existente predio Villa Paula Puerto Boyacá.</i> .....	32
Tabla 6. <i>Especies resemebradas predio La Esperanza Río de Oro Cesar</i> .....	38
Tabla 7. <i>Material vegetal primer mantenimiento predio La Esperanza Río de Oro Cesar</i> .....	39
Tabla 8. <i>Cantidades totales existentes en la plantación predio la Esperanza Río de Oro Cesar</i>	39
Tabla 9. <i>Cantidades totales existentes en la plantación predio La Esperanza Río de Oro Cesar.</i> .....	43
Tabla 10. <i>Especies resemebradas predio La Esperanza Río de Oro</i> .....	47
Tabla 11. <i>Material vegetal tercer mantenimiento predio La Esperanza Río de Oro Cesar</i> .....	48
Tabla 12. <i>Material vegetal existente predio La Esperanza Río de Oro Cesar.</i> .....	49
Tabla 13. <i>Especies Resemebradas predio La Hoya de la Calentana Bolívar Santander</i> .....	53
Tabla 14. <i>Especies forestales primer mantenimiento predio La Hoya de la Calentana Bolívar-Santander.</i> .....	54
Tabla 15. <i>Cantidades totales existentes en Plantación predio Hoya de la Calentana Bolívar Santander.</i> .....	54
Tabla 16. <i>Especies resemebradas lote predio Hoya de la Calentana Bolívar Santander</i> .....	59
Tabla 17. <i>Material vegetal predio Hoya de la Calentana Bolívar Santander</i> .....	59
Tabla 18. <i>Especies resemebradas predio Hoya de la Calentana Bolívar-Santander.</i> .....	65

Tabla 19. <i>Material vegetal tercer mantenimiento predio Hoya de la Calentana Bolívar-Santander</i> .....	65
Tabla 20. <i>Especies sembradas lote planta Ayacucho Ecopetrol- Santander</i> .....	71
Tabla 21. <i>Material vegetal primer mantenimiento lote planta de Ayacucho Ecopetrol</i> .....	72
Tabla 22. <i>Cantidades totales existentes en la plantación lote planta de Ayacucho Ecopetrol</i> ....	72
Tabla 23. <i>Especies sembradas lote planta Ayacucho Ecopetrol-Cesar</i> .....	76
Tabla 24. <i>Cantidades totales existentes en la plantación predio planta de Ayacucho Ecopetrol</i> .	77
Tabla 25. <i>Cantidades totales existentes en la plantación predio planta de Ayacucho Ecopetrol</i> .	82
Tabla 26. <i>Datos generales por predio</i> .....	85

## RESUMEN

TITULO: Acompañamiento técnico en proyecto de compensación

AUTOR: Yudy Ebizebeth Viviel Romero

PALABRAS CLAVES: Recuperación, mantenimiento, plantación

Los ecosistemas naturales como los bosques nos ofrecen gran variedad de servicios ambientales a la población humana, como la oferta y regulación hídrica, la producción de oxígeno, el mantenimiento de la diversidad de fauna y flora, entre otros; los cuales están siendo amenazados con las prácticas no adecuadas en el uso del suelo y del agua en la agricultura, la ganadería, los agroquímicos, quema y talas; unidos a factores climáticos extremos dando origen a los fenómenos de erosión, salinización y compactación, ocasionando que sectores de la cobertura vegetal boscosa asociados a la cuenca de Río Magdalena, enfrenten procesos de desertificación, sequía y pérdida de bienes y servicios ambientales, importantes para el desarrollo de las comunidades humanas asentadas en sus riberas.

Por consiguiente, se hace necesario adoptar estrategias que permitan mejorar la cobertura boscosa, de tal manera que se logre la recuperación, conservación, regulación y protección de los ecosistemas.

De manera que se realizó el proceso de acompañamiento técnico a los mantenimientos de plantaciones forestales protectoras productoras, donde se ejecutaron todas las actividades técnicas y administrativas que se requirieron para garantizar el cumplimiento de las actividades en referencia al control de malezas, fertilización, resiembra, control fitosanitario, medición del material vegetal, entre otros; desarrollados en cuatro diferentes plantaciones ubicadas en los municipios de Río de Oro, Bolívar, Puerto Boyacá y La Gloria, como medida de compensaciones e inversiones al 1% para el cumplimiento de obligaciones ambientales requeridas a CENIT S.A por las autoridades ambientales presentes en la región central en vigencia.

---

Trabajo de grado

Instituto de Proyección y Educación a Distancia, directos Diego Suescún Carvajal,  
Ingeniero Forestal, codirector Fabio Ortiz Ochoa, Ingeniero Forestal

## ABSTRACT

TITLE: Acompañamiento técnico en proyecto de compensación

AUTHOR: Yudy Ebizebeth Viviel Romero

KEY WORDS: Recovery, maintenance, plantation.

Natural ecosystems such as forests offer a great variety of environmental services to the human population, such as water supply and regulation, oxygen production, maintenance of the diversity of fauna and flora, among others; which are being threatened by inappropriate practices in the use of soil and water in agriculture, livestock, agrochemicals, burning and logging; Together with extreme climatic factors, this is giving rise to the phenomena of erosion, salinization and compaction, causing sectors of the forest vegetation cover associated with the Magdalena River basin to face processes of desertification, drought and loss of environmental goods and services, which are important for the development of human communities settled on its banks.

Therefore, it is necessary to adopt strategies that allow improving forest coverage, in such a way that ecosystem recovery, conservation, regulation and protection are achieved.

Therefore, the process of technical accompaniment to the maintenance of protective forest plantations was carried out, where all the technical and administrative activities required to ensure compliance with activities in reference to weed control, fertilization, replanting, phytosanitary control, measurement of plant material, among others, were executed. These activities were developed in four different plantations located in the municipalities of Rio de Oro, Bolivar, Puerto Boyaca and La Gloria, as a measure of compensation and investment at 1% for the fulfillment of environmental obligations required of CENIT S. A by the environmental authorities present in the central region in force.

---

Degree work

Institute of Projection and Distance Education, direct Diego Suescún Carvajal,  
Forest Engineer, co-director Fabio Ortiz Ochoa, Forest Engineer

## **Introducción**

Las compensaciones ambientales son todas aquellas acciones dirigidas a resarcir los ecosistemas que han sido afectados por el desarrollo de cualquier tipo de proyecto, obra o actividad que requiera licenciamiento ambiental por parte de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales –ANLA. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2012)

En este sentido, la compensación debe garantizar la conservación efectiva de un área que contenga un ecosistema equivalente al afectado, procurando para éste una óptima viabilidad, un bajo nivel de amenaza y un adecuado nivel de manejo en el tiempo. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2012)

Por esto, el titular del aprovechamiento deberá dar cumplimiento a las actividades de compensación establecidas por el otorgamiento de permisos de aprovechamiento únicos de individuos arbóreos para mantenimientos de vías y permisos de vertimientos de aguas residuales domésticas y no domésticas.

Por consiguiente, se hace necesario adoptar estrategias que permitan mejorar la cobertura boscosa, de tal manera que se logre la recuperación, conservación, regulación y protección de los márgenes y nacimientos, tratando de incrementar la capacidad productiva de los suelos, la calidad y cantidad de agua, y la biodiversidad asociada al hábitat regulador del recurso hídrico.

Este documento es una guía que permite el entendimiento del proceso de cada una de las actividades realizadas en los mantenimientos de las plantaciones forestales, las cuales son de vital importancia para asegurar el buen desarrollo del material vegetal y por consiguiente la disminución en el porcentaje de mortandad.

## **1.Problema**

### **1.1 Descripción del problema**

Los ecosistemas naturales como los bosques ofrecen diferentes servicios ambientales a la población humana, entre ellos el mejoramiento de la calidad del agua y aire, la oferta y regulación hídrica, el abastecimiento de productos no maderables del bosque, la producción de oxígeno y el mantenimiento de la diversidad de fauna y flora, entre otros. (RUDAS, Guillermo, et al., 2007) Pese a la importancia de estos ecosistemas, están siendo seriamente amenazados debido a diferentes factores de cambio ambiental global.

Particularmente, los fenómenos de erosión, salinización y compactación, derivados de prácticas agrícolas no adecuadas en el uso del suelo y del agua, el intensivo empleo de maquinaria, agroquímicos, quemas, ganadería y talas; unidos a factores climáticos extremos, han ocasionado que sectores de la cobertura vegetal boscosa asociados a la cuenca de Río Magdalena, enfrenten procesos de desertificación, sequía y pérdida de bienes y servicios ambientales, importantes para el desarrollo de las comunidades humanas asentadas en sus riberas.

## **2.Objetivos**

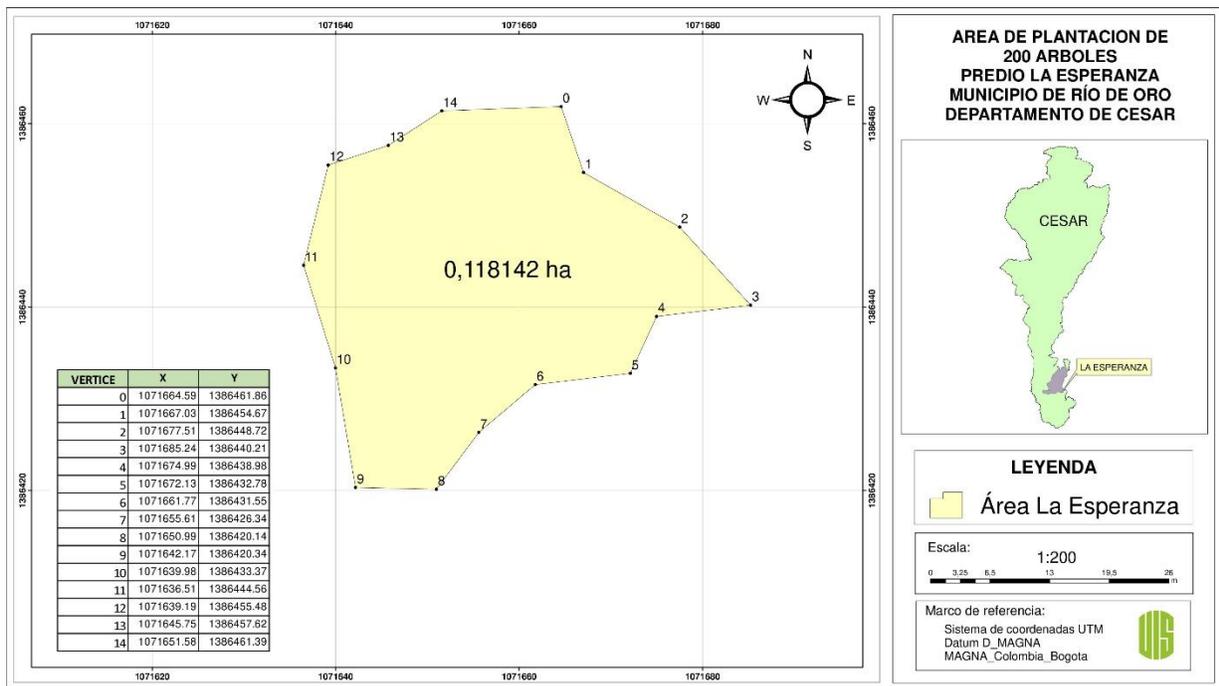
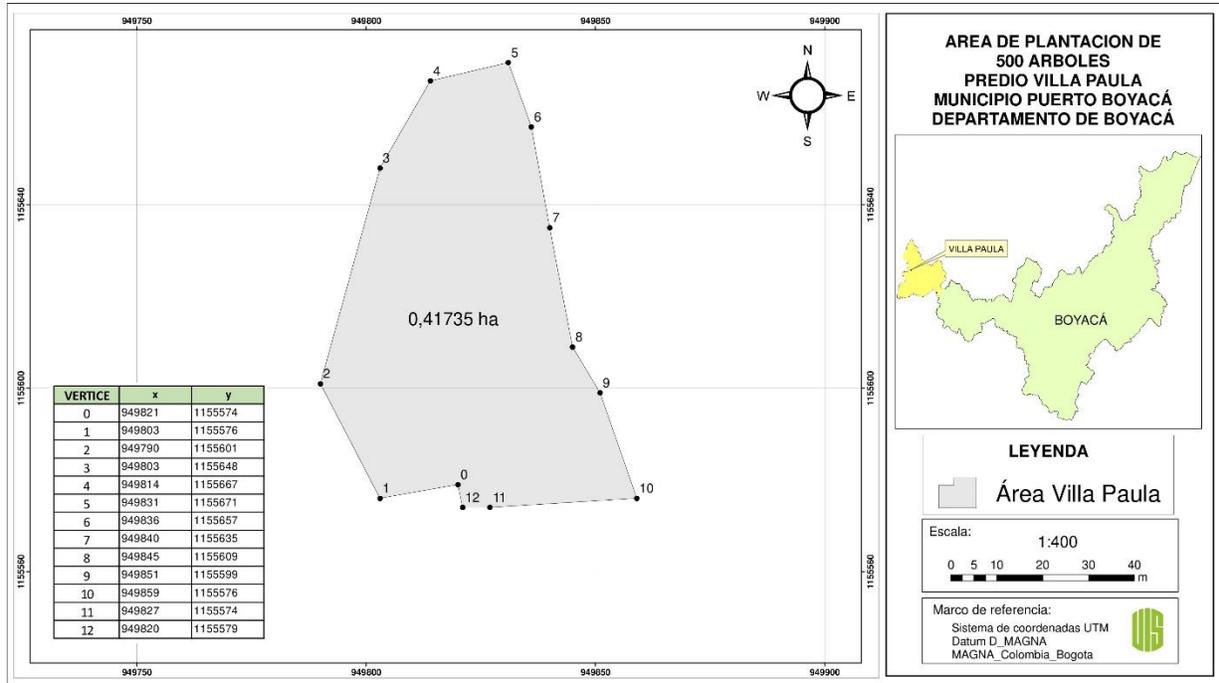
### **2.1 Objetivo general**

Apoyar la actividad de mantenimiento de plantaciones forestales productoras protectoras en los municipios de Río de Oro, Bolívar, La Gloria y Puerto Boyacá, como medida de compensaciones e inversiones al 1% para el cumplimiento de obligaciones ambientales requeridas a CENIT S.A por las autoridades ambientales presentes en la región central en vigencia.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Apoyo en las actividades de seguimiento (resiembra, plateo, fertilización, control contra incendios, control fitosanitario) de los predios: Villa Paula, municipio de Puerto Boyacá (Boyacá), La Esperanza, vereda el Remaso, municipio de Río de Oro (Cesar), Hoya la Calentana, municipio de Bolívar (Santander), CENIT S.A planta Ayacucho, municipio de la Gloria (Cesar).
- Escritura de informes técnicos para cada una de las actividades de seguimiento y en cada uno de los predios.

### 3. Áreas de trabajo



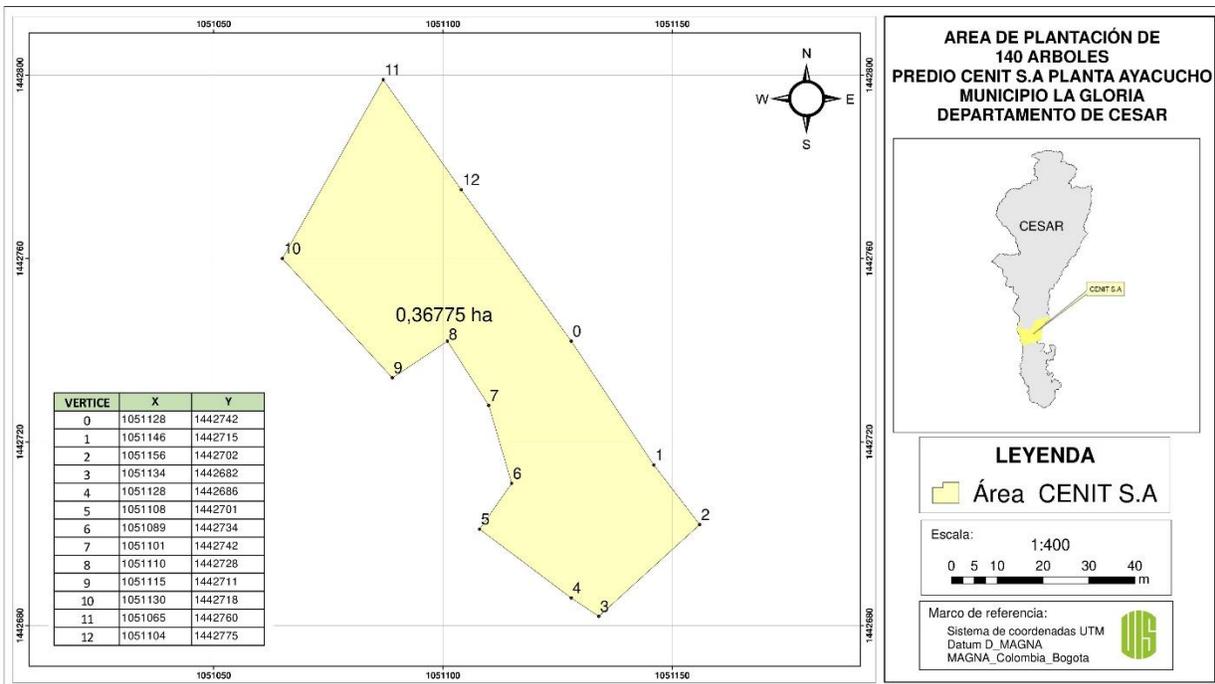
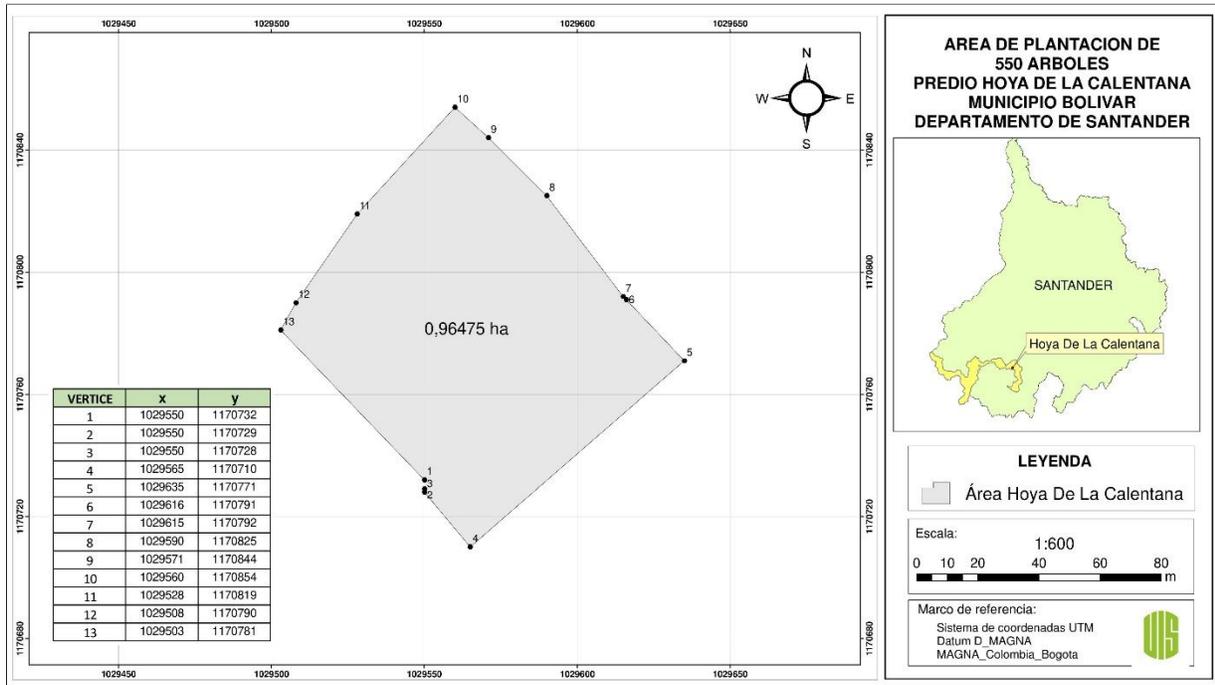


Figura 1. Áreas de trabajo

#### **4.Resultados mantenimiento de la plantación forestal protectora**

##### **4.1. Actividades generales**

Durante la ejecución del plan de mantenimiento, se realizó un conjunto de actividades dirigidas al mejoramiento y cuidado de las plantaciones, las mencionadas a continuación, con un mismo proceso en cada mantenimiento en los diferentes predios, como son: los plateos, el ahoyado entre otros; seguidamente se especifican por predio y mantenimiento las demás actividades realizadas.

**4.1.1 Plateo.** Se realizaron plateos con dimensiones de 1 m eliminando todo tipo de vegetación rastrera que pueda generar efectos de competencia por luminosidad y nutrientes, esta actividad se desarrolló de manera manual con apoyo de azadón y guía para no afectar el sistema radicular cuando se realiza con machete y/o guadaña.

**4.1.2 Ahoyado.** La actividad de ahoyado se realizó teniendo en cuenta el tamaño de la bolsa y la condición de altura de los árboles. Es de resaltar que los árboles establecidos contaban con alturas entre 30 a 80 cm por tanto contaban con altura del sustrato de 20 cm y con diámetro de 15 cm, definiendo el tamaño del hoyo se conforma un hueco de 20 cm de diámetro por 30 cm de profundidad, para la apertura de los huecos se utilizó herramienta manual y mecánica (pala draga y ahoyador mecánico).

**4.1.3 Aplicación de residuos vegetales.** Esta actividad consistió en una vez realizado el planteo y la limpia general del lote de siembra, se cubrió uniformemente el perímetro del plato con material

vegetal procedente de la limpia, con fin de evitar la pérdida excesiva de humedad del suelo por las altas temperaturas que se presentan en la zona del establecimiento de la plantación protectora-productora.

**4.1.4 Protección contra incendios.** Se construyó una línea cortafuego por el lindero del área de siembra establecida, de un ancho de 2 m, para generar un espacio de terreno que no posea ningún tipo de combustible vegetal, evitando de esta forma que, en la eventualidad de presentarse un incendio forestal, se evite su expansión y daño al lote de siembra como también evitar la aparición de hormigueros.

**4.1.5 Recolección de residuos.** Se recolectaron y clasificaron según reciclables o no reciclables y se procedió a retirar los no reciclables y los residuos considerados peligrosos, los cuales fueron entregados a la empresa recolectora para su disposición final. Los residuos no reutilizables como balsas plásticas provenientes del suministro de hidratación se depositaron en un sitio que es recolectado por la empresa de aseo, en cumplimiento de las reglamentaciones legales y ambientales.

#### **4.2 Predio Villa Paula, municipio de Puerto Boyacá (Boyacá)**

En cumplimiento del plan de mantenimiento, se ejecutaron todas las actividades técnicas y administrativas que se requirieron para garantizar el cumplimiento de las actividades en referencia al control de malezas manual o mecánico, fertilización, desarrollados en el predio Villa Paula en Puerto Boyacá, a 500 árboles forestales de tipo protector requeridos como medida compensatoria a

CENIT S.A y Ecopetrol por La Corporación Autónoma Regional de Boyacá – CORPOBOYACA a través de la Resolución No 3750 del 17 de noviembre de 2016, aprobó el Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua presentado por la EMPRESA ECOPETROL S.A. identificada con NIT 899999068-1, para la Concesión de Aguas Subterráneas otorgada mediante Resolución No 2384 del 18 de diciembre de 2013. A continuación, se enuncian las actividades ejecutadas:

#### **4.2.1 Primer mantenimiento**

**4.2.1.1 Limpias.** Este control se realizó de manera mecánica (guadañas), con cortes de 5 a 10 cm de vegetación rastrera desde de la superficie del suelo, pues se evidencio en algunos sectores de la plantación alturas de malezas en especialmente las gramíneas (*Bracharia decumbens*) entre otras, que alcanzaban alturas entre 0,3 a 0,7 m distribuidas en toda el área intervenida.

Es de resaltar que estas actividades se desarrollaron teniendo en cuenta las normas de seguridad y salud en el trabajo y en la buena utilización de los elementos de protección personal.

**4.2.1.2 Conteo de material vegetal.** La actividad consistió en verificar el estado actual de la plantación forestal protectora -productora con el fin de conocer el porcentaje de perdida de material vegetal para establecer la resiembra, se efectuó el conteo del mismo y como resultado arrojó una pérdida de 48 individuos equivalente al 9,6% del total plantado, está perdida se presentó por condiciones como: el traslado de material (trasporte mayor y menor), altas temperaturas, condiciones climáticas y adaptabilidad al sitio definitivo, pero por debajo del rango permitido del 10% de pérdida.

**4.2.1.3 Medición de material vegetal.** La actividad consistió en verificar el crecimiento de cada una de las especies sembradas en el lote del predio Villa Paula con el fin de establecer el rango de crecimiento de ellas, además se evaluó su estado fitosanitario y posibles ataques de plagas o enfermedades.

Se constató que la plantación evoluciona en condiciones normales en su estado de crecimiento, desarrollo y fitosanitario, los resultados fueron los siguientes:

Tabla 1.

*Material vegetal existente predio Villa Paula Puerto Boyacá.*

N°	Nombre Común	Nombre Científico	Altura cm/ siembra	Altura cm/ primer mantenimiento	Cantidad
1	Solera	<i>Cordia gerascanthus</i>	50	60	73
2	Samán	<i>Albizia saman</i>	50	60-70	67
3	Búcaro	<i>Erythrina fusca</i>	70	85	5
4	Jobo	<i>Spondias mombim</i>	70	80-90	7
5	G rosado	<i>Tabebuia rosea</i>	50	55-65	90
6	Casco de mula	<i>Bahuinia forficata.</i>	40	50-60	69
7	Nauno	<i>Albizia guachapele</i>	40	45	13
8	Mamon	<i>Melicoccus bijugatus</i>	120	120	5
9	G polvillo	<i>Handroanthus chrysanthus</i>	30	30	11

Tabla 1. (Continuación)

N°	Nombre Común	Nombre Científico	Altura cm/ siembra	Altura cm/ primer mantenimiento	Cantidad
10	Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	30	40-50	21
11	Ceiba	<i>Ceiba pentandra</i>	50	80-90	27
12	Orejo	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	40	60-70	64
<b>Total</b>					<b>452</b>

**4.2.1.4 Control fitosanitario.** Se realiza una evaluación de los posibles focos de afectación sobre el área de siembra, donde se evidencio que por presentar vegetación circundante se genera un efecto alelopático para el control de insectos, en cuanto la hormiga arriera (*Atta* spp) no se encontraron ataque de estos insectos, plaga que afecten el sistema foliar (hojas) de las plantas, por lo tanto, no se efectuó la aplicación de ningún producto químico para el control de la misma.



Foto 1. Labores de limpieas con guadaña.



Foto 2. Labores de mantenimiento.



**Foto 3.** Labores de mantenimiento.



**Foto 4.** Labores de mantenimiento.



**Foto 5.** Labores de plateo.



**Foto 6.** Labores de plateo.



**Foto 7.** Labores de construcción guarda  
raya perímetro de la plantación.



**Foto 9.** Estado actual de la especie Ceiba  
(*Ceiba pentandra*).

**Foto 8.** Labores de construcción guarda  
raya perímetro de la plantación.



**Foto 10.** Estado actual de la especie Casco  
de mula (*Bahuinia forficata*).

Figura 2. Registro fotográfico primer mantenimiento lote Villa Paula Puerto Boyacá.

#### 4.2.2 Segundo mantenimiento

**4.2.2.1 Limpias.** Este control se realizó de manera mecánica (guadañas), con cortes de 5 a 10 cm de vegetación rastrera desde de la superficie del suelo, pues se evidencio en algunos sectores de la plantación alturas de malezas en especialmente las gramíneas (*Bracharia decumbens*) entre otras, estas alcanzaban alturas entre 0,3 a 0,6 m distribuidas en toda el área intervenida. Es de resaltar que estas actividades se desarrollaron teniendo en cuenta las normas de seguridad y salud en el trabajo y en la buena utilización de los elementos de protección personal.

**4.2.2.2 Resiembra.** Esta actividad se desarrolló seguida de la limpia total del lote y consistió en verificar la cantidad de árboles a resembrar donde se cuantificaron 125 individuos forestales

equivalente al 25% del total plantado. Realizada la limpia se identificó el punto de siembra perfeccionando el ahoyado de manera original utilizando el mismo sustrato orgánico, abonando de tal manera que le permita a la planta capturar adecuadamente los elementos nutricionales que requiere para su desarrollo en las primeras etapas de crecimiento; seguidamente, se rellenó cada hoyo con suelo proveniente del horizonte A y se adicionó 10 g de hidrotenedor para garantizar su hidratación en época de verano.

Una vez realizada esta actividad, se procedió a la siembra de cada una de las plántulas, para lo cual se utilizaron árboles con alturas entre 30-80 cm, (Tabla 2) en buen estado fitosanitario, buena lignificación y follaje, se retiró la bolsa que cubre el pan de tierra, retirada ésta, se colocó en el centro del hoyo y se procedió a apisonar alrededor de la plántula sembrada y como labor final se incorporó el fertilizante alrededor de la planta de acuerdo al plan de fertilización.

Las plántulas se colocaron verticalmente al repique del fondo del hueco quedando el cuello a ras del suelo, evitando que las raíces de la plántula quedaran dobladas o trenzadas, el tallo quedó vertical, compactando la tierra adecuadamente con el pie de tal manera que la plántula quede anclada y evitando así la formación de bolsas de aire. A continuación, se enuncian las especies de resiembra en el segundo mantenimiento:

Tabla 2.

*Especies resembradas predio Villa Paula Puerto Boyacá*

Nº	Nombre Común	Nombre Científico	Altura(cm)	Cantidad	% Participación
1	Samán	<i>Albizia saman</i>	80	18	14,4
2	Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	40-80	45	36,0

Tabla 2. (Continuación)

N°	Nombre Común	Nombre Científico	Altura(cm)	Cantidad	% Participación
3	Ceiba	<i>Ceiba pentandra</i>	50-80	15	12
4	Nauno	<i>Albizia guachapele</i>	50-80	12	9,6
5	Orejo	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	50-80	5	4
6	Abarco	<i>Cariniana pyriformis</i>	40-60	30	24
<b>Total</b>				<b>125</b>	<b>100</b>

**4.2.2.3 Fertilización.** Al momento de la resiembra de los 125 individuos forestales se llevó a cabo la actividad de fertilizado, incorporando síntesis química (NPK) con contenidos en elementos mayores como Nitrógeno (N) Fósforo (P) y Potasio (K) en grado 10-30-10 (200 g) y 50 g de Agrimins como elementos menores, los cuáles se mezclan en proporción de 250 g en dosificación, aplicados en media luna retirado del árbol a unos 15 cm y cubiertos con suelo orgánico, con anterioridad se aplicó 500 g de abono orgánico, este insumo se suministró en el hueco y en contacto con el sistema radicular de la planta, estas enmiendas se aplicaron teniendo en cuenta recomendaciones del análisis de suelos y el plan de fertilización del mismo.

Por otro lado, se llevó a cabo la aplicación de la misma síntesis química a 375 individuos correspondiente al segundo mantenimiento, de forma retirada a unos 15 cm de la base del tallo, este se aplicó a media luna y tapado con sustrato del mismo suelo para evitar la evaporación del mismo y siguiendo las especiaciones técnicas en el buen uso y aplicación del mismo.

**4.2.2.4 Medición de material vegetal.** La actividad consistió en verificar el crecimiento de cada una de las especies sembradas en el lote del predio Villa Paula con el fin de establecer el rango de crecimiento de ellas, además se evaluó su estado fitosanitario y posibles ataques de plagas o enfermedades; se constató que la plantación evoluciona en condiciones normales en su estado de crecimiento, desarrollo y fitosanitario, los resultados fueron los siguientes:

Tabla 3.

*Material vegetal existente predio Villa Paula Puerto Boyacá.*

N°	Nombre Común	Nombre Científico	Altura cm/ Siembra	Altura cm/ Primer mantenimiento	Altura cm/ Segundo mantenimiento	Cantidad	% Participación
1	Solera	<i>Cordia gerascanthus</i>	50	60	80	11	2,9
2	Samán	<i>Albizia saman</i>	50	60-70	50-100	67	17,8
3	Búcaro	<i>Erythrina fusca</i>	70	85	94	4	1,0
4	Jobo	<i>Spondias mombim</i>	70	80-90	100	7	1,8
5	G rosado	<i>Tabebuia rosea</i>	50	55-65	75	80	21,3
6	Casco de mula	<i>Bahuinia forficata.</i>	40	50-60	50-70	51	13,6
7	Nauno	<i>Albizia guachapele</i>	40	45	50-90	10	2,6

Tabla 3. (Continuación)

N°	Nombre Común	Nombre Científico	Altura cm/ Siembra	Altura cm/ Primer mantenimiento	Altura cm/ Segundo mantenimiento	Cantidad	%Participación
8	Mamon	<i>Melicoccus bijugatus</i>	120	120	125	5	1,3
9	G polvillo	<i>Handroanthus chrysanthus</i>	30	30	40	11	2,9
10	Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	30	40-50	50-80	39	10,4
11	Ceiba	<i>Ceiba pentandra</i>	50	80-90	50-140	34	9,0
13	Orejo	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	40	60-70	50-120	56	14,9
<b>Total</b>						<b>375</b>	<b>100</b>

**4.2.2.5 Control fitosanitario.** Se realiza una evaluación de los posibles focos de afectación sobre el área de siembra, donde se evidencio que por presentar vegetación circundante se genera un efecto alelopático para el control de insectos, en cuanto la hormiga arriera (*Atta spp*), no se encontraron ataque de estos insectos o plaga que afecten el sistema foliar (hojas) de las plantas, por lo tanto, no se efectuó la aplicación de ningún producto químico para el control de la misma.



**Foto 1.** Labores de mantenimiento, limpieas con guadaña.



**Foto 2.** Labores de resiembra.



**Foto 3.** Labores de plateo.



**Foto 4.** Labores de ahoyado.



**Foto 5.** Labores de fertilizado.



**Foto 6.** Labores de fertilizado.



**Foto 7.** Verificación del estado actual de crecimiento y desarrollo del árbol Casco de mula (*Bahinia forficata*).



**Foto 8.** Verificación del estado actual de crecimiento y desarrollo del árbol Samán (*Albizia saman*).



**Foto 9.** Panorámica inicio de las actividades de mantenimiento.



**Foto 10.** Panorámica después de las actividades de mantenimiento.

*Figura 3.* Registro fotográfico segundo mantenimiento lote Villa Paula Puerto Boyacá.

### 4.2.3 Tercer mantenimiento

**4.2.3.1 Limpias.** Este control se realizó de manera mecánica (guadañas), con cortes de 5 a 10 cm de vegetación rastrera desde de la superficie del suelo, pues se evidencio en algunos sectores de la plantación alturas de malezas en especialmente las gramíneas (*Bracharia decumbens*) entre otras, estas alcanzaban alturas entre 0,3 a 0,8 m distribuidas en toda el área intervenida.

Es de resaltar que estas actividades se desarrollaron teniendo en cuenta las normas de seguridad y salud en el trabajo y en la buena utilización de los elementos de protección personal.

**4.2.3.2 Resiembra.** Esta actividad se desarrolló seguida de la limpia total del lote y consistió en verificar la cantidad de árboles a resembrar donde se cuantificaron 16 individuos forestales equivalente al 3,2% del total plantado. Realizada la limpia se identificó el punto de siembra perfeccionando el ahoyado de manera original utilizando el mismo sustrato orgánico, abonando de tal manera que le permita a la planta capturar adecuadamente los elementos nutricionales que requiere para su desarrollo en las primeras etapas de crecimiento; seguidamente, se rellenó cada hoyo con suelo proveniente del horizonte A y se adicionó 10 g de hidrorretenedor para garantizar su hidratación en época de verano.

Una vez realizada esta actividad, se procedió a la siembra de cada una de las plántulas, para lo cual se utilizaron árboles con alturas entre 30-80 cm, (Tabla 4) en buen estado fitosanitario, buena lignificación y follaje, se retiró la bolsa que cubre el pan de tierra, retirada ésta, se colocó en el centro del hoyo y se procedió a apisonar alrededor de la plántula sembrada y como labor final se incorporó el fertilizante alrededor de la planta de acuerdo al plan de fertilización.

Las plántulas se colocaron verticalmente al repique del fondo del hueco quedando el cuello a ras del suelo, evitando que las raíces de la plántula quedaran dobladas o trenzadas, el tallo quedo vertical, compactando la tierra adecuadamente con el pie de tal manera que la plántula quede anclada y evitando así la formación de bolsas de aire.

A continuación, se enuncian las especies de resiembra en el tercer mantenimiento forestal:

Tabla 4.

*Especies sembradas predio Villa Paula Puerto Boyacá.*

N°	Nombre Común	Nombre Científico	Altura (cm)	Cantidad	% Participación
1	Samán	<i>Albizia saman</i>	80	7	43,7
2	Nauno	<i>Albizia guachapele</i>	50-80	5	31,2
3	Orejo	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	50-80	4	25
<b>Total</b>				<b>16</b>	<b>100</b>

**4.2.3.3 Fertilización.** El momento de la resiembra de los 16 individuos forestales se llevó a cabo la actividad de fertilizado, incorporando síntesis química (NPK) con contenidos en elementos mayores como Nitrógeno (N) Fósforo (P) y Potasio (K) en grado 10-30-10 (150 g) y 50 g de Agrimins como elementos menores, los cuáles se mezclan en proporción de 200 g en dosificación, aplicados en media luna retirado del árbol a unos 15 cm y cubiertos con suelo orgánico, con anterioridad se aplicó 500 g de abono orgánico, este insumo se suministró en el hueco y en contacto con el sistema radicular de la planta, estas enmiendas se aplicaron teniendo en cuenta recomendaciones del análisis de suelos y el plan de fertilización del mismo.

Por otro lado, se llevó acabo la aplicación de la misma síntesis química a 484 individuos correspondiente al tercer mantenimiento forestal, incorporando síntesis química (NPK) con contenidos en elementos mayores como Nitrógeno (N) Fósforo (P) y Potasio (K) en grado 10-30-10 (200 g) y 50 g de Agrimins como elementos menores, los cuáles se mezclan en proporción de 250 g en dosificación retirados del árbol a unos 15 cm de la base del tallo, este se aplicó a media luna y tapado con sustrato del mismo suelo para evitar la evaporación del mismo y siguiendo las especiaciones técnicas en el buen uso y aplicación del mismo.

**4.2.3.4 Medición de material vegetal.** La actividad consistió en verificar el crecimiento de cada una de las especies sembradas en el lote del predio Villa Paula con el fin de establecer el rango de crecimiento de ellas, además se evaluó su estado fitosanitario y posibles ataques de plagas o enfermedades; se constató que la plantación evoluciona en condiciones normales en su estado de crecimiento, desarrollo y fitosanitario, los resultados fueron los siguientes:

**Tabla 5.**

***Material vegetal existente predio Villa Paula Puerto Boyacá.***

N°	Nombre Común	Nombre Científico	Altura cm/ siembra	Altura cm/ primer mantenimiento	Altura cm/ Segundo mantenimiento	Altura cm/ Tercer mantenimiento	Cantidad	% Participación
1	Solera	<i>Cordia gerascanthus</i>	50	60	80	85	50	10,3
2	Samán	<i>Albizia saman</i>	50	60-70	50-100	40-180	87	17,9
3	Búcaro	<i>Erythrina fusca</i>	70	85	94	140	2	0,4

Tabla 5. (Continuación)

N°	Nombre Común	Nombre Científico	Altura cm/ siembra	Altura cm/ primer	Altura cm/ Segundo	Altura cm/ Tercer	Cantidad	% Participación
				mantenimient o	mantenimient o	mantenimient o		
4	Jobo	<i>Spondias mombim</i>	70	80-90	100	130	5	1,0
5	G rosado	<i>Tabebuia rosea</i>	50	55-65	75	80-120	68	14,0
6	Casco mula	<i>Bahuinia forficata.</i>	40	50-60	50-70	60-100	61	12,6
7	Nauno	<i>Albizia guachapele</i>	40	45	50-90	40-90	20	4,1
8	Mamon	<i>Melicoccus bijugatus</i>	120	120	125	125	5	1,0
9	G polvillo	<i>Handroanthus chrysanthus</i>	30	30	40	42	10	2,0
10	Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	30	40-50	50-80	40-90	51	10,5
11	Ceiba	<i>Ceiba pentandra</i>	50	80-90	50-140	40-200	40	8,2
12	Abarco	<i>Cariniana pyriformis</i>	30	0	30-40	30-40	30	6,2
13	Orejo	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	40	60-70	50-120	70-180	55	11,3
<b>Total</b>							<b>48</b>	<b>100</b>
							<b>4</b>	

**4.2.3.5 Control fitosanitario.** Se realiza una evaluación de los posibles focos de afectación sobre el área de siembra, donde se evidencio que por presentar vegetación circundante se genera un efecto alelopático para el control de insectos, en cuanto la hormiga arriera (*Atta spp*) no se encontraron ataque de estos insectos, plaga que afecten el sistema foliar (hojas) de las plantas.

Se efectuó un control biológico de una plaga (Gusano) masticador de follaje donde se efectuó el control de mismo eliminándolo de manera manual, ataco el follaje de la especie forestal *Enterolobium cyclocarpum* causante de libre desarrollo de esta especie donde se evidencio el ataque a un 70% de los árboles establecidos de esta especie, para efecto ambiental no se realizó la aplicación de algún producto químico para su control.



**Foto 1.** Labores de mantenimiento, limpias con guadaña.



**Foto 2.** Labores de mantenimiento Limpias con guadaña.



**Foto 3.** Labores de plateo.



**Foto 4.** Labores de plateo.



**Foto 5.** Labores de fertilizado.



**Foto 6.** Labores de aplicación de residuos vegetales.



**Foto 7.** Labores de aplicación de residuos.



**Foto 8.** Verificación del estado actual de crecimiento y desarrollo del árbol *Tabebuia rosea*.



**Foto 9.** Verificación del estado actual de crecimiento y desarrollo del árbol Ceiba (*Ceiba pentandra*).



**Foto 10.** Control biológico de plagas masticadoras de follaje en la especie Orejero (*Enterolobium cyclocarpum*).



**Foto 11.** Panorámica inicio de las actividades de mantenimiento.

**Foto 12.** Panorámica después de las actividades de mantenimiento.

*Figura 4.* Registro fotográfico tercer mantenimiento lote Villa Paula Puerto Boyacá.

#### 4.3 La Esperanza, Vereda El Remaso, municipio de Río de Oro (Cesar)

En cumplimiento del plan de mantenimiento, se ejecutaron todas las actividades técnicas y administrativas que se requirieron para garantizar la ejecución en referencia al control de malezas manual o mecánico, limpias, control fitosanitario, aplicación de residuos vegetales y conteo de material vegetal que serán desarrolladas en el predio La Esperanza a 200 árboles forestal de tipo protector requeridos como medida compensatoria a Cenit S.A por La Corporación Autónoma Regional de Cesar-CORPOCESAR, por medio de la Resolución 1563 del 26 de diciembre de 2017 otorgó a CENIT S.A.S un permiso de aprovechamiento forestal único y ocupación de cauce destinado a las obras de reposición de líneas en el sector III PK 095+700 al PK 102+445 en el

Sistema de Transporte Oleoducto Galán-Ayacucho 14". Las actividades realizadas se enuncian a continuación:

#### **4.3.1 Primer mantenimiento**

**4.3.1.1 Limpias.** Este control se realizó de manera mecánica (guadañas), con cortes de 5 a 10 cm de vegetación rastrera desde de la superficie del suelo, pues se evidencio en algunos sectores de la plantación alturas de malezas en especialmente las gramíneas (*Bracharia decumbens*) entre otras, que alcanzaban altura entre de 0,5 a 1 m de altura distribuidas en toda el área intervenida.

Es de resaltar que estas actividades se desarrollaron teniendo en cuenta las normas de seguridad y salud en el trabajo en la buena utilización de los elementos de protección personal.

**4.3.1.2 Resiembra.** Esta actividad se desarrolló seguida de la limpia total del lote y consistió en verificar la cantidad de árboles a resembrar, con un total 40 individuos faltantes equivalente al 20% del total plantado.

Realizada la limpia se identificó el punto de siembra perfeccionando el ahoyado de manera original utilizando el mismo sustrato orgánico, abonando de tal manera que le permita a la planta capturar adecuadamente los elementos nutricionales que requiere para su desarrollo en las primeras etapas de crecimiento. Seguidamente, se rellenó cada hoyo con suelo proveniente del horizonte A y se adicionó 10 g de hidrotenedor para garantizar su hidratación en época de verano.

Una vez realizada esta actividad, se procedió a la siembra de cada una de las plántulas, para lo cual, se utilizaron árboles con alturas 30-80 cm (Tabla 6) en buen estado fitosanitario, buena lignificación y follaje, se retiró la bolsa que cubre el pan de tierra, retirada ésta, se colocó en el

centro del hoyo y se procedió a apisonar alrededor de la plántula sembrada y como labor final se incorporó el fertilizante alrededor de la planta de acuerdo al plan de fertilización.

Las plántulas se colocaron verticalmente el repique del fondo del hueco quedando el cuello a ras del suelo. Evitando que las raíces de la plántula quedaran dobladas ni trenzadas, el tallo quedó vertical compactando la tierra adecuadamente con el pie, de tal manera que la plántula quede anclada y evitando así la formación de bolsas de aire.

A continuación, se enuncian las especies de resiembra y especies en primer mantenimiento.

Tabla 6.

*Especies resembradas predio La Esperanza Río de Oro Cesar*

N°	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Altura (cm)	Cantidad	% Participación
1	Sapan	<i>Clathrotropis brunnea</i>	Fabacea	30-70	6	15
2	Roble	<i>Tabebuia rosea</i>	Bignoniacea	30-70	9	22,5
3	Caracolí	<i>Anacardium excelsum</i>	Anacardiacea	30-50	1	2,5
4	Samán	<i>Albizia saman</i>	Mimosacea	30-70	13	32,5
5	Aceituno	<i>Vitex columbensis</i>	Verbenacea	30-80	11	27,5
<b>Total</b>					<b>40</b>	<b>100</b>

Tabla 7.

*Material vegetal primer mantenimiento predio La Esperanza Río de Oro Cesar*

N°	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Altura (cm)	Cantidad	% Participación
1	G polvillo	<i>Handroanthus chrysanthus</i>	Bignoniacea	80	95	59,3
2	Roble	<i>Tabebuia rosea</i>	Bignoniacea	80	17	10,6
3	Abarco	<i>Cariniana pyriformis</i>	Lecythidacea	120	15	9,3
4	Gualanday	<i>Jacaranda hesperia</i>	Bignoniacea	100	33	20,6
<b>Total</b>					<b>160</b>	<b>100</b>

Tabla 8.

*Cantidades totales existentes en plantación predio La Esperanza Río de Oro Cesar*

N°	Nombre Común	Nombre Científico	Altura (cm)	Cantidad	% Participación
1	Sapan	<i>Clathrotropis brunnea</i>	30-70	6	3,0
2	Roble	<i>Tabebuia rosea</i>	30-70	26	13,0
3	Caracolí	<i>Anacardium excelsum</i>	30-50	1	0,5
4	Samán	<i>Albizia saman</i>	30-70	13	6,5
5	Aceituno	<i>Vitex columbensis</i>	30-80	11	5,5
6	G Polvillo	<i>Handroanthus chrysanthus</i>	80	95	47,5
7	Abarco	<i>Cariniana pyriformis</i>	120	15	7,5
8	Gualanday	<i>Jacaranda hesperia</i>	100	33	16,5

<b>Total</b>	<b>200</b>	<b>100</b>
--------------	------------	------------

**4.3.1.3 Fertilización.** Al momento de resiembra del material vegetal forestal se llevó a cabo la actividad de fertilizado, incorporando síntesis química (NPK) con contenidos en elementos mayores como Nitrógeno (N) Fósforo (P) y Potasio (K) en grado 10-30-10 (150 g) y 50 g de Agrimins como elementos menores; los cuáles se mezclan en proporción 200 g en dosificación aplicados en media luna retirado del árbol unos 15 cm y cubiertos con suelo orgánico, con anterioridad se aplicó 500 g de abono orgánico, este insumo se suministró en el hueco y contacto con el sistema radicular de la planta, estas enmiendas se aplicaron teniendo en cuenta recomendaciones del análisis de suelos y el plan de fertilización del mismo.

Por otro lado, se llevó acabo la aplicación de la misma síntesis química a 160 individuos correspondiente al primer mantenimiento forestal, incorporando síntesis química (NPK) con contenidos en elementos mayores como Nitrógeno (N) Fósforo (P) y Potasio (K) en grado 10-30-10 (150 g) y 50 g de Agrimins como elementos menores, los cuáles se mezclan en proporción de 200 g en dosificación retirados del árbol a unos 15 cm de la base del tallo, este se aplicó a media luna y tapado con sustrato del mismo suelo para evitar la evaporación del mismo y siguiendo las especiaciones técnicas en el buen uso y aplicación del mismo.

**4.3.1.4 Control fitosanitario.** Se identificaron las zonas como principal plaga en la afectación de la plantación la hormiga arriera para su control se identificando los hormigueros que se encuentran afectando el desarrollo de la plantación. Una vez identificados, se aplicó el insecticida (Lorsban en polvo) alrededor de los mismos evitando la defoliación de las plantas sembradas.



**Foto 1.**Trasporte menor de materiales de siembra.



**Foto 2.** Labores de limpias y plateo.



**Foto 3.** Labores de resiembra.



**Foto 4.** Labores de plateo.

*Figura 5.* Registro fotográfico primer mantenimiento predio La Esperanza Río de Oro.

### 4.3.2 Segundo mantenimiento

**4.3.2.1 Limpias.** Este control se realizó de manera mecánica (guadaña), con cortes de 5 a 10 cm de vegetación rastrera desde de la superficie del suelo, pues se evidencio en algunos sectores de la plantación alturas de malezas leñosas con un rango de altura entre 80-120 cm, especies no leñosas y gramíneas (*Bracharia decumbens*) con un rango de altura entre 5 a 70 cm. Estas fueron cortadas para evitar la competencia con el material vegetal establecido.

Es de resaltar que estas actividades se desarrollaron teniendo en cuenta las normas de seguridad y salud en el trabajo en la buena utilización de los elementos de protección personal.

**4.3.2.2 Conteo de material vegetal.** La actividad consistió en verificar el estado actual de la plantación forestal protectora con el fin de conocer el porcentaje de pérdida de material vegetal para establecer la resiembra, se efectuó el conteo del mismo y como resultado arrojó una pérdida de 22 individuos representados en un 11% del total plantado, el porcentaje es superior al 10% permitido en un proceso de establecimiento forestal, pero en el rango de tolerancia, esto se debe a que en que la zona se presenta altas temperaturas y un fuerte verano, además del transporte mayor y menor al sitio de siembra y la adaptabilidad de las especies a la zona, en cuanto al material restante se desarrolla en buenas condiciones pero con signos de estrés hídrico por el fuerte verano.

**4.3.2.3 Medición de material vegetal.** La actividad consistió en verificar el crecimiento de cada una de las especies sembradas en el predio La Esperanza con el fin de establecer el rango de crecimiento de estas, además se evaluó su estado fitosanitario, posible ataque de plagas o

enfermedades y se constató que la plantación evolucionara en su estado de crecimiento y desarrollo en condiciones normales de la especie y los resultados fueron los siguientes.

Tabla 9.

*Cantidades totales existentes en la plantación predio La Esperanza Río de Oro Cesar.*

N°	Nombre Común	Nombre Científico	Altura cm/		Cantidad	%	Participación
			Primer Mantenimiento	Segundo Mantenimiento			
1	Sapan	<i>Clathrotropis brunnea</i>	30-70	30-70	3	1,5	
2	Roble	<i>Tabebuia rosea</i>	30-70	40-80	22	11,7	
3	Caracolí	<i>Anacardium excelsum</i>	30-50	40-100	1	0,5	
4	Samán	<i>Albizia saman</i>	30-70	40-90	13	6,9	
5	Aceituno	<i>Vitex columbensis</i>	30-80	30-80	8	4,2	
6	G polvillo	<i>Handroanthus chrysanthus</i>	80	90	95	50,5	
7	Abarco	<i>Cariniana pyriformis</i>	120	130	15	7	
8	Gualanday	<i>Jacaranda hesperia</i>	100	110	31	16,5	
<b>Total</b>					<b>188</b>	<b>100</b>	

**4.3.2.4 Control fitosanitario.** Se identificaron las zonas con principal plaga en la afectación de la plantación de la hormiga arriera, para su control se localizaron los hormigueros que se encuentran afectando el desarrollo de la plantación. Una vez identificados, se aplicó el insecticida (Lorsban en polvo) alrededor de los mismos evitando la defoliación de las plantas sembradas



**Foto 1.** Actividades de limpieas.



**Foto 2.** Labores de plateo.



**Foto 3.** Labores de plateo.



**Foto 4.** Labores de mantenimiento (limpieas).



**Foto 5.** Labores de control de ataque de hormiga arriera (*Atta Spp*).



**Foto 6.** Estado actual de la especie Samán (*Albizia saman*).



**Foto 7.** Panorámica antes de las actividades de mantenimiento.



**Foto 8.** Panorámica después de las actividades de mantenimiento.

*Figura 6.* Registro fotográfico segundo mantenimiento predio La Esperanza Río de Oro.

### 4.3.3 Tercer mantenimiento

**4.3.3.1 Limpias.** Este control se realizó de manera mecánica (guadaña), con cortes de 5 a 10 cm de vegetación rastrera desde de la superficie del suelo, pues se evidencio en algunos sectores de la plantación alturas de malezas leñosas con un rango de altura entre 80-120 cm, especies no leñosas y gramíneas (*Bracharia decumbens*) con un rango de altura entre 5 a 70 cm. Estas fueron cortadas para evitar la competencia con el material vegetal establecido.

Es de resaltar que estas actividades se desarrollaron teniendo en cuenta las normas de seguridad y salud en el trabajo en la buena utilización de los elementos de protección personal.

**4.3.3.2 Resiembra.** Esta actividad se desarrolló seguida de la limpia total del lote y consistió en verificar la cantidad de árboles a resembrar donde se cuantificaron 20 individuos forestales equivalente al 10% del total plantado. Realizada la limpia se identificó el punto de siembra perfeccionando el ahoyado de manera original utilizando el mismo sustrato orgánico, abonando de tal manera que le permita a la planta capturar adecuadamente los elementos nutricionales que requiere para su desarrollo en las primeras etapas de crecimiento; seguidamente, se rellenó cada hoyo con suelo proveniente del horizonte A y se adicionó 10 g de hidroretenedor para garantizar su hidratación en época de verano.

Una vez realizada esta actividad, se procedió a la siembra de cada una de las plántulas, para lo cual se utilizaron árboles con alturas entre 30-80 cm, (Tabla 10) en buen estado fitosanitario, buena lignificación y follaje, se retiró la bolsa que cubre el pan de tierra, retirada ésta, se colocó en el centro del hoyo y se procedió a apisonar alrededor de la plántula sembrada y como labor final se incorporó el fertilizante alrededor de la planta de acuerdo al plan de fertilización.

Las plántulas se colocaron verticalmente al repique del fondo del hueco quedando el cuello a ras del suelo, evitando que las raíces de la plántula quedaran dobladas o trenzadas, el tallo quedo vertical, compactando la tierra adecuadamente con el pie de tal manera que la plántula quede anclada y evitando así la formación de bolsas de aire.

A continuación, se enuncian las especies de resiembra en el tercer mantenimiento:

Tabla 10.

*Especies sembradas predio La Esperanza Río de Oro*

N°	Nombre Común	Nombre Científico	Altura (cm)	Cantidad	% Participación
1	Roble	<i>Tabebuia rosea</i>	40-60	6	26
2	Samán	<i>Albizia saman</i>	30-60	13	56
3	Aceituno	<i>Vitex columbensis</i>	30-50	4	18
<b>Total</b>				<b>23</b>	<b>100</b>

**4.3.3.3 Medición de material vegetal.** La actividad consistió en verificar el crecimiento de cada una de las especies sembradas en el predio La Esperanza con el fin de establecer el rango de crecimiento de estas, además se evaluó su estado fitosanitario, posible ataque de plagas o enfermedades y se constató que la plantación evolucionara en su estado de crecimiento y desarrollo en condiciones normales de la especie y los resultados fueron los siguientes.

Tabla 11.

*Material vegetal tercer mantenimiento predio La Esperanza Río de Oro Cesar*

N°	Nombre Común	Nombre Científico	Altura cm / Primer Mantenimiento	Altura cm / Segundo Mantenimiento	Altura cm /Tercer Mantenimiento	Cantidad	%	Participación
1	Sapan	<i>Clathrotropis brunnea</i>	30-70	30-70	30-70	9	5	
2	Roble	<i>Tabebuia rosea</i>	30-70	40-80	40-90	21	11,6	
4	Samán	<i>Albizia saman</i>	30-70	40-90	50-90	13	7,3	
5	Aceituno	<i>Vitex columbensis</i>	30-80	30-80	30-80	16	9	
6	G polvillo	<i>Handroanthus chrysanthus</i>	80	90	100	95	53,6	
7	Abarco	<i>Cariniana pyriformis</i>	120	130	150	19	10,5	
8	Gualanday	<i>Jacaranda hesperia</i>	100	110	120	4	2,2	
<b>Total</b>						<b>177</b>	<b>100</b>	

Tabla 12.

*Material vegetal existente predio La Esperanza Río de Oro Cesar.*

N°	Nombre Común	Nombre Científico	Altura cm/ Primer Mantenimiento	Altura cm / Segundo Mantenimiento	Altura cm/ Tercer Mantenimiento	Cantidad	% Participación
1	Sapan	<i>Clathrotropis brunnea</i>	30-70	30-70	30-70	9	4,5
2	Roble	<i>Tabebuia rosea</i>	30-70	40-80	40-90	27	13,5
4	Samán	<i>Albizia saman</i>	30-70	40-90	50-90	26	13
5	Aceituno	<i>Vitex columbensis</i>	30-80	30-80	30-80	20	10
6	G polvillo	<i>Handroanthus chrysanthus</i>	80	90	100	95	47,5
7	Abarco	<i>Cariniana pyriformis</i>	120	130	150	19	9,5
8	Gualanday	<i>Jacaranda hesperia</i>	100	110	120	4	2
<b>Total</b>						<b>200</b>	<b>100</b>

**4.3.3.4 Control fitosanitario.** Se identificaron las zonas con principal plaga en la afectación de la plantación de la hormiga arriera, para su control se localizaron los hormigueros que se encuentran afectando el desarrollo de la plantación. Una vez identificados, se aplicó el insecticida (Lorsban en polvo) alrededor de los mismos evitando la defoliación de las plantas sembradas.



**Foto 1.** Actividades de limpieas.



**Foto 2.** Labores de resiembra.



**Foto 3.** Labores medición y verificación estado fitosanitario de las especies establecidas.



**Foto 4.** Panorámica actual de labores de mantenimiento.

*Figura 7.* Registro fotográfico tercer mantenimiento La Esperanza Río de Oro.

#### **4.4 Predio hoya de La Calentana, municipio Bolívar (Santander).**

En cumplimiento del plan de mantenimiento, se ejecutaron todas las actividades técnicas y administrativas que se requirieron para garantizar el cumplimiento de las actividades en referencia al control de malezas manual y mecánico, fertilización, y resiembra de material vegetal forestal desarrollados en el predio La Hoya de La Calentana a 550 árboles forestal de tipo protector para dar cumplimiento de los artículos 2, 3 y 5 de la resolución sa no. 0262 del 25 de julio de 2017. Dentro de las actividades ejecutadas se enuncian a continuación:

##### **4.4.1 Primer mantenimiento**

**4.4.1.1 Limpias.** Este control se realizó de manera mecánica (guadañas), con cortes de 5 a 10 cm de vegetación rastrera desde de la superficie del suelo, pues se evidencio en gran parte del lote de la plantación protectora productora se encuentran en un 80 % gramíneas (*Cynodon plectostachius*), pasturas de corte 10% y otras alcanzaban altura entre de 0,3 a 0,5 m de altura distribuidas en toda el área intervenida. De la herbácea (*mimosa púdica*) conocida con el nombre de zarza o dormidera distribuidas en un 10% del área de siembra.

Es de resaltar que estas actividades se desarrollaron teniendo en cuenta las normas de seguridad y salud en el trabajo en la buena utilización de los elementos de protección personal.

**4.4.1.2 Resiembra.** Esta actividad se desarrolló seguida de la limpia total del lote y consistió en verificar la cantidad de árboles a resembrar con un total 546 individuos faltantes equivalente al 99% del total plantado. Realizada la limpia se identificó el punto de siembra perfeccionando el ahoyado de manera original utilizando el mismo sustrato orgánico, abonando de tal manera que le permita a la planta capturar adecuadamente los elementos nutricionales que requiere para su desarrollo en las primeras etapas de crecimiento. Seguidamente, se rellenó cada hoyo con suelo proveniente del horizonte A y se adicionó 10 gr de hidrotenedor para garantizar su hidratación en época de verano. Una vez realizada esta actividad, se procedió a la siembra de cada una de las plántulas, para lo cual, se utilizaron árboles con alturas 30-80 cm, (Tabla N° 13) en buen estado fitosanitario, buena lignificación y follaje, se retiró la bolsa que cubre el pan de tierra, retirada ésta, se colocó en el centro del hoyo y se procedió a apisonar alrededor de la plántula sembrada y como labor final se fertilizante alrededor de la planta de acuerdo al plan de fertilización.

Las plántulas se colocaron verticalmente con repique del fondo del hueco quedando el cuello a ras del suelo. Evitando que las raíces de la plántula quedaran dobladas ni trenzadas, el tallo quedo vertical compactando con tierra adecuadamente con el pie, de tal manera que la plántula quede anclada y evitando así la formación de bolsas de aire.

A continuación, se enuncian las especies de resiembra y especies en primer mantenimiento.

Tabla 13.

*Especies Resembradas predio La Hoya de la Calentana Bolívar Santander*

N°	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Altura (cm)	Cantidad	% Participación
1	Aceituno	<i>Vitex columbensis</i>	Verbenacea	30-80	96	17,582
2	Guayacán rosado	<i>Tabebuia rosea</i>	Bignoniacea	50-80	99	18,1
3	Nauno	<i>Albizia guachapele</i>	Leguminosa	40-60	77	14,1
4	Coco	<i>Lecythis Sp</i>	Lecythidacea	50-80	29	5,3
5	Guayacán de Manizales	<i>Lafoensia speciosa</i>	Lythracea	30	105	19,2
6	Sapan	<i>Clathrotropis brunnea</i>	Fabacea	40- 50	81	14,8
7	Caracolí	<i>Anacardium excelsum</i>	Anacardiacea	30-40	55	10,0
<b>Total</b>					<b>546</b>	<b>100</b>

**Nota aclaratoria:** se realizó el cambio de la especie Moncoro (*Cordia gerascanthus*) que se estableció en el mes de diciembre del 2018 ya que es el sitio de siembra es muy marginal para el buen desarrollo de la misma y que no demostró adaptabilidad al sitio, por lo anterior se estableció la especie Guayan de Manizales (*Lafoensia speciosa*) ya que en la zona de establecimiento se encuentran sembrados hace un periodo de 4 años donde su adaptabilidad ha sido exitosa con su desarrollo.

Tabla 14.

*Especies forestales primer mantenimiento predio La Hoya de la Calentana Bolívar- Santander.*

N°	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Altura (cm)	Cantidad	% Participación
1	Guayacán de Manizales	<i>Lafoensia speciosa</i>	Lythracea	30	22	62,8
2	Gualanday	<i>Jacaranda hesperia</i>	Bignoniacea	70-120	12	34,2
3	G. Polvillo	<i>Handroanthus chrysanthus</i>	Bignoniacea	40-60	1	2,8
<b>Total</b>					<b>35</b>	<b>100</b>

Tabla 15.

*Cantidades totales existentes en la plantación predio Hoya de la Calentana Bolívar- Santander.*

N°	Nombre Común	Nombre Científico	Altura (cm)	Cantidad	% Participación
1	Aceituno	<i>Vitex columbensis</i>	30-80	96	16,5
2	Guayacán rosado	<i>Tabebuia rosea</i>	50-80	99	17,0
3	Nauno	<i>Albizia guachapele</i>	40-60	77	13,2
4	Coco	<i>Lecythis sp</i>	50-80	29	4,9
5	Guayacán de Manizales	<i>Lafoensia speciosa</i>	30	131	22,5
6	Sapan	<i>Clathrotropis brunnea</i>	40- 50	81	13,9
7	Caracolí	<i>Anacardium excelsum</i>	30-40	55	9,4
8	Gualanday	<i>Jacaranda hesperia</i>	70-120	12	2,0
9	G polvillo	<i>Handroanthus chrysanthus</i>	40-60	1	0,1
<b>Total</b>				<b>581</b>	<b>100</b>

**4.4.1.3 Fertilización.** Al momento de resiembra del material vegetal forestal se llevó a cabo la actividad de fertilizado, incorporando síntesis química (NPK) con contenidos en elementos mayores como Nitrógeno (N) Fósforo (P) y Potasio (K) en grado 10-30-10 (150 g) y Agrimins 50 g como elementos menores; los cuáles se mezclan en proporción 200 g en dosificación aplicados en media luna retirado del árbol unos 15 cm y cubiertos con suelo orgánico, con anterioridad se aplicó 500 g de abono orgánico este insumo se suministró en el hueco y contacto con el sistema radicular de la planta, estas enmiendas se aplicaron teniendo en cuenta recomendaciones del análisis de suelos y el plan de fertilización del mismo.

**4.4.1.4 Control fitosanitario.** Se identificaron las zonas como principal plaga en la afectación de la plantación la hormiga arriera en su control se identificando los hormigueros que se encuentran afectando el desarrollo de la plantación. Una vez identificados, se aplicó el insecticida (lorsban en polvo) alrededor de los mismos evitando la defoliación de las plantas sembradas.

**4.4.1.5 Aislamiento de la plantación.** Dentro de las medidas de mitigación ante un riesgo para el desarrollo de la plantación protectora por el ingreso de semovientes, se realizó el aislamiento del área sembrada mediante la instalación del cercado perimetral, utilizando postes en cemento de 10 cm x 10 cm x 2,20 m., enterrados a una profundidad de 0,8 m, la instalación de 4 cuerdas de alambre de púas calibre 12,5., galvanizado, distanciadas 40 cm entre sí, para un total de 150 m lineales de alambrado perimetral instalados de la siguiente forma: traslado de 100 m lineales y 150 de cerca nueva en una área total de siembra de 1 hectárea aproximadamente.



**Foto 1.** Transporte de material e insumos al predio.



**Foto 2.** Labores de traslado y cerco perimetral.



**Foto 3.** Labores plateo.



**Foto 4.** Actividad siembra de árboles.



**Foto 5.** Actividades de ahoyado previas a la siembra de los árboles.



**Foto 6.** Actividad hincado en la construcción de la ceca perimetral.



**Foto 7.** Panorámica especie Sapan (*Clathrotropis brunnea*).



**Foto 8.** Evidencia primer mantenimiento de las especies establecidas en diciembre Gualanday (*Jacaranda hesperia*).



**Foto 9.** Panorámica antes de la siembra.



**Foto 10.** Panorámica después del primer mantenimiento

*Figura 8.* Registro fotográfico primer mantenimiento predio Hoya de la Calentana-Santander

#### 4.4.2 Segundo mantenimiento

**4.4.2.1 Limpias.** Este control se realizó de manera mecánica (guadañas), con cortes de 5 a 10 cm de vegetación rastrera desde de la superficie del suelo, pues se evidencio en gran parte del lote de la plantación protectora productora se encuentran en un 80 % gramíneas (*Cynodon plectostachius*), pasturas de corte 10% y otras herbáceas no leñosas en un 10% que alcanzaban alturas entre de 0,3 a 0,5 m distribuidas en toda el área intervenida.

Es de resaltar que estas actividades se desarrollaron teniendo en cuenta las normas de seguridad y salud en el trabajo en la buena utilización de los elementos de protección personal.

**4.4.2.2 Resiembra.** Esta actividad se desarrolló seguida de la limpia total del lote y consistió en verificar la cantidad de árboles a resembrar con un total de 35 individuos faltantes equivalente al 6,36% del total plantado. Realizada la limpia se identificó el punto de siembra perfeccionando el ahoyado de manera original utilizando el mismo sustrato orgánico, abonando de tal manera que le permita a la planta capturar adecuadamente los elementos nutricionales que requiere para su desarrollo en las primeras etapas de crecimiento. Seguidamente, se rellenó cada hoyo con suelo del sustrato extraído del mismo hueco.

Una vez realizada esta actividad, se procedió a la siembra de cada una de las plántulas, para lo cual, se utilizaron árboles con alturas entre 30 a 80 cm (Tabla 16) en buen estado fitosanitario, buena lignificación y follaje, se retiró la bolsa que cubre el pan de tierra, retirada ésta, se colocó en el centro del hoyo y se procedió a apisonar alrededor de la plántula sembrada y como labor final se incorporó el fertilizante alrededor de la planta de acuerdo al plan de fertilización.

Las plántulas se colocaron verticalmente con repique del fondo del hueco quedando el cuello a ras del suelo, evitando que las raíces de la plántula quedaran dobladas o trenzadas y que el tallo quede vertical compactando la tierra adecuadamente con el pie, de tal manera que la plántula quede anclada y evitando así la formación de bolsas de aire.

A continuación, se enuncian las especies de resiembra en el segundo mantenimiento.

Tabla 16.

*Especies sembradas lote predio Hoya de la Calentana Bolívar Santander.*

N°	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Altura (cm)	Cantidad	% Participación
1	Guayacán rosado	<i>Tabebuia rosea</i>	Bignoniacea	50	6	17,1
2	Nauno	<i>Albizia guachapele</i>	Leguminosa	40	2	5,7
3	Coco	<i>Lecythis sp</i>	Lecythidacea	50	3	8,5
4	Guayacán de Manizales	<i>Lafoensia speciosa</i>	Lythracea	30	9	14,2
5	Sapan	<i>Clathrotropis brunnea</i>	Fabacea	40	17	48,5
6	Caracolí	<i>Anacardium excelsum</i>	Anacardiacea	30	2	5,7
<b>Total</b>					<b>39</b>	<b>100</b>

Tabla 17.

*Material vegetal predio Hoya de la Calentana Bolívar Santander*

N°	Nombre Común	Nombre Científico	Altura (cm)	Cantidad	% Participación
1	Aceituno	<i>Vitex columbensis</i>	30	71	16,5
2	Guayacán rosado	<i>Tabebuia rosea</i>	40	99	17,0
3	Nauno	<i>Albizia guachapele</i>	40	72	13,2
4	Coco	<i>Lecythis sp</i>	50	29	4,9

Tabla 17. (Continuación)

N°	Nombre Común	Nombre Científico	Altura (cm)	Cantidad	% Participación
5	Guayacán de Manizales	<i>Lafoensia speciosa</i>	45	127	22,5
6	Sapan	<i>Clathrotropis brunnea</i>	40	81	13,9
7	Caracolí	<i>Anacardium excelsum</i>	35	50	9,4
8	Gualanday	<i>Jacaranda hesperia</i>	120	12	2,0
9	G. Polvillo	<i>Handroanthus chrysanthus</i>	65	1	0,1
<b>Total</b>				<b>542</b>	<b>100</b>

**4.4.2.3 Fertilización.** la actividad de fertilización, consistió en la incorporación de síntesis química (NPK) con contenidos en elementos mayores como Nitrógeno (N) Fósforo (P) y Potasio (K) en grado 10-30-10 (150 g) y Agrimins 50 g como elementos menores; los cuáles se mezclan en proporción 200 g en dosificación aplicados en media luna retirado del árbol unos 15 cm y cubiertos con suelo orgánico, al material vegetal de resiembra se aplicó 100 g de abono orgánico este insumo se suministró en el hueco y contacto con el sistema radicular de la planta, estas enmiendas se aplicaron teniendo en cuenta recomendaciones del análisis de suelos y el plan de fertilización del mismo.

**4.4.2.4 Control fitosanitario.** Se identificaron los principales hospederos (hormigueros) de la especie de hormiga trazadora de follaje en la plantación forestal establecida en este predio, como es el caso la hormiga denominada hortelana según datos el propietario del predio, en su control se

identifican los hormigueros que se encuentran afectando el desarrollo del material vegetal. Una vez identificados, se aplicó el insecticida (Lorsban en polvo) alrededor de los mismos evitando la defoliación de las plantas sembradas.

En el mantenimiento realizado a la plantación forestal se evidencio el ataque de este insecto plaga encargado de defoliar y causar daño de a la especie *Lafoensia speciosa* en un 20% aproximado de lo establecido por lo cual se procedió aplicar un insecticida de contacto (Lorsban en polvo) alrededor del árbol y en los hormigueros que se encontraban dentro y fuera del perímetro de siembra, para evitar futuros ataques a esta especie.



**Foto 1.** Actividades de limpia con guadaña. **Foto 2.** Actividades de limpia con guadaña.



**Foto 3.** Labores plateo.

**Foto 4.** Labores plateo.



**Foto 5.** Actividades de ahoyado previas a la resiembra de los árboles.



**Foto 6.** Actividades de resiembra de árboles.



**Foto 7.** Actividades de fertilización.



**Foto 8.** Actividades de fertilización.



**Foto 9.** Actividades de cuantificación de alturas del material vegetal.



**Foto 10.** Control fitosanitario por ataque de hormiga al material vegetal.



**Foto 11.** Control fitosanitario por ataque de hormiga al material vegetal.



**Foto 12.** Verificación de crecimiento y desarrollo de la especie Caracolí (*Anacardium exelsum*)

Figura 9. Registro fotográfico segundo mantenimiento predio Hoya de la Calentana-Santander

#### 4.4.3 Tercer mantenimiento

**4.4.3.1 Limpias.** Este control se realizó de manera mecánica (guadañas), con cortes de 5 a 10 cm de vegetación rastrera desde de la superficie del suelo, pues se evidencio en gran parte del lote de la plantación protectora productora se encuentran en un 80 % gramíneas (*Cynodon plectostachius*), pasturas de corte 10% y otras herbáceas no leñosas 10% que alcanzaban altura entre de 0,3 a 0,5 m distribuidas en toda el área intervenida.

Es de resaltar que estas actividades se desarrollaron teniendo en cuenta las normas de seguridad y salud en el trabajo en la buena utilización de los elementos de protección personal.

**4.4.3.2 Resiembra.** Esta actividad se desarrolló seguida de la limpia total del lote y consistió en verificar la cantidad de árboles a resembrar con un total 196 individuos equivalente al 35,63% del total plantado este porcentaje equivale al cambio de algunos individuos forestales que no se adaptaron al sitio tales como: *Tabebuia rosea*, *Clathrotropis brunnea*, *Vitex columbensis*, *Albizia guachapele*. Se identificó el punto de siembra perfeccionando el ahoyado de manera original utilizando el mismo sustrato orgánico, abonando de tal manera que le permita a la planta capturar adecuadamente los elementos nutricionales que requiere para su desarrollo en las primeras etapas de crecimiento. Seguidamente, se rellenó cada hoyo con suelo del sustrato extraído del mismo hueco.

Una vez realizada esta actividad, se procedió a la siembra de cada una de las plántulas, para lo cual, se utilizaron árboles con alturas entre 30 a 80 cm (Tabla 18) en buen estado fitosanitario, buena lignificación y follaje y propias a la zona de siembra, se retiró la bolsa que cubre el pan de tierra, retirada ésta, se colocó en el centro del hoyo y se procedió a apisonar alrededor de la plántula sembrada y como labor final se incorporó el fertilizante alrededor de la planta de acuerdo al plan de fertilización.

Las plántulas se colocaron verticalmente con repique del fondo del hueco quedando el cuello a ras del suelo, evitando que las raíces de la plántula quedaran dobladas o trenzadas y que el tallo quede vertical compactando la tierra adecuadamente con el pie, de tal manera que la plántula quede anclada y evitando así la formación de bolsas de aire.

A continuación, se enuncian las especies de resiembra en el tercer mantenimiento:

Tabla 18.

*Especies sembradas predio Hoya de la Calentana Bolívar-Santander.*

N°	Nombre Común	Nombre Científico	Altura (cm)	Cantidad	% Participación
1	Loqueto	<i>Escallonia pendula</i>	30-40	25	12,2
2	Aliso	<i>Alnus acuminata</i>	30-40	25	12,7
3	Galapo	<i>Albizia carbonaria</i>	50- 70	91	46,4
4	Guayacán de Manizales	<i>Lafoensia speciosa</i>	40-60	49	25
5	Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	40-50	10	3,5
<b>Total</b>				<b>200</b>	<b>100</b>

Tabla 19.

*Material vegetal tercer mantenimiento predio Hoya de la Calentana Bolívar-Santander*

N°	Nombre Común	Nombre Científico	Altura cm / Tercer Mantenimiento	Cantidad	% Participación
1	Aceituno	<i>Vitex columbensis</i>	42	2	0,5
2	Guayacán rosado	<i>Tabebuia rosea</i>	50	64	18,2
3	Nauno	<i>Albizia guachapele</i>	40-50	53	15,1
4	Coco	<i>Lecythis sp</i>	50	16	4,5

Tabla 19. (Continuación)

N°	Nombre Común	Nombre Científico	Altura cm /	Cantidad	% Participación
			Tercer Mantenimiento		
5	Guayacán de Manizales	<i>Lafoensia speciosa</i>	70-80	131	37,4
6	Sapan	<i>Clathrotropis brunnea</i>	40	21	6,0
7	Caracolí	<i>Anacardium excelsum</i>	40- 50	50	14,2
8	Gualanday	<i>Jacaranda hesperia</i>	120	12	3,4
9	G. Polvillo	<i>Handroanthus chrysanthus</i>	70	1	0,2
<b>Total</b>				<b>350</b>	<b>100</b>

**4.4.3.3 Fertilización.** La actividad de fertilización, consistió en la incorporación de síntesis química (NPK) con contenidos en elementos mayores como Nitrógeno (N) Fósforo (P) y Potasio (K) en grado 10-30-10 (200 g) y Agrimins 50 g como elementos menores; los cuáles se mezclan en proporción 250 g en dosificación aplicados en media luna retirado del árbol unos 15 cm y cubiertos con suelo orgánico, al material vegetal de resiembra se aplicó 100 g de abono orgánico este insumo se suministró en el hueco y contacto con el sistema radicular de la planta, estas enmiendas se aplicaron teniendo en cuenta recomendaciones del análisis de suelos y el plan de fertilización del mismo.

**4.4.3.4 Control fitosanitario.** Se identificaron los principales hospederos (hormigueros) de la especie arriera (*Atta* spp), esta hormiga es la mayor depredadora de follaje de las plantaciones forestales, se identifican dos hormigueros que se encuentran afectando el desarrollo del material vegetal ubicados dentro de la plantación. Una vez identificados, se aplicó el insecticida (Lorsban en polvo) alrededor de los mismos evitando la defoliación de las plantas sembradas.

En el tercer mantenimiento realizado a la plantación forestal se evidencio el ataque de este insecto plaga encargado de defoliar y causar daño de a la especie *Lafoensia speciosa* en un 10% aproximado de lo establecido por lo cual se procedió aplicar un insecticida de contacto (Lorsban en polvo) alrededor del árbol y en los hormigueros que se encontraban dentro y fuera del perímetro de siembra, para evitar futuros ataques a esta especie y otras.



**Foto 1.** Actividades de limpia con guadaña.



**Foto 2.** Labores plateo.



**Foto 3.** Labores plateo.



**Foto 4.** Actividades de resiembra.



**Foto 5.** Actividades de resiembra de árboles.



**Foto 6.** Actividades de fertilización.



**Foto 7.** Actividades de cuantificación de alturas del material vegetal.



**Foto 8.** Control fitosanitario por ataque de hormiga al material vegetal.



**Foto 9.** Control fitosanitario por ataque de hormiga al material vegetal.



**Foto 10.** Verificación de crecimiento y desarrollo de la especie Caracolí (*Anacardium excelsum*).

*Figura 10.* Registro fotográfico tercer mantenimiento predio Hoya de la Calentana-Santander.

#### **4.5 Cenit S.A. Planta Ayacucho, municipio de La Gloria (Cesar)**

En cumplimiento del plan de mantenimiento, se ejecutaron todas las actividades técnicas y administrativas que se requirieron para garantizar el cumplimiento de las actividades en referencia al control de malezas manual y mecánico, fertilización, y resiembra de material vegetal forestal desarrollados en el predio Cenit S.A. planta Ayacucho, a 140 árboles forestal de tipo protector requeridos como medida compensatoria a Cenit S.A por La Corporación Autónoma Regional de Cesar-CORPOCESAR, Mediante Resolución 0638 de 11 de julio de 2016 notificada el día 29 de julio de 2016, CORPOCESAR renueva el Permiso de Vertimientos de Aguas Residuales Doméstica y no Domésticas de la Planta Ayacucho y en el artículo 5 numeral 36 requiere a CENIT .Dentro de las actividades ejecutadas se enuncian a continuación:

#### **4.5.1 Primer mantenimiento**

**4.5.1.1 Limpias.** Este control se realizó de manera mecánica (guadañas), con cortes de 5 a 10 cm de vegetación rastrera desde de la superficie del suelo, pues se evidencio en algunos sectores de la plantación alturas de malezas en especial las gramíneas denominada pasto Carimagua (Andropogon, Gamba) que alcanzaban altura entre de 0,5 a 2 m de altura distribuidas en toda el área intervenida.

Es de resaltar que estas actividades se desarrollaron teniendo en cuenta las normas de seguridad y salud en el trabajo en la buena utilización de los elementos de protección personal.

**4.5.1.2 Resiembra.** Esta actividad se desarrolló seguida de la limpia total del lote y consistió en verificar la cantidad de árboles a resembrar con un total 137 individuos faltantes equivalente al 97,85 % del total plantado. Realizada la limpia se identificó el punto de siembra perfeccionando el ahoyado de manera original utilizando el mismo sustrato orgánico, abonando tal manera que le permita a la planta capturar adecuadamente los elementos nutricionales que requiere para su desarrollo en las primeras etapas de crecimiento. Seguidamente, se rellenó cada hoyo con suelo proveniente del horizonte A y se adicionó 10 g, de hidrotretenedor para garantizar su hidratación en época de verano.

Una vez realizada esta actividad, se procedió a la siembra de cada una de las plántulas, para lo cual, se utilizaron árboles con alturas entre 30-80 cm, (Tabla 20) en buen estado fitosanitario, buena lignificación y follaje, se retiró la bolsa que cubre el pan de tierra, retirada ésta, se colocó en el centro del hoyo y se procedió a apisonar alrededor de la plántula sembrada y como labor final se incorporó el fertilizante alrededor de la planta de acuerdo al plan de fertilización.

Las plántulas se colocaron verticalmente el repique del fondo del hueco quedando el cuello a ras del suelo. Evitando que las raíces de la plántula quedaran dobladas ni trenzadas, el tallo quedó vertical compactando la tierra adecuadamente con el pie, de tal manera que la plántula quede anclada y evitando así la formación de bolsas de aire.

A continuación, se enuncian las especies de sembradas en el primer mantenimiento:

Tabla 20.

*Especies sembradas lote planta Ayacucho Ecopetrol- Santander*

N°	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Altura (cm)	Cantidad	% Participación
1	Samán	<i>Albizia saman</i>	Leguminosa	30-80	20	14,6
2	Guayacán rosado	<i>Tabebuia rosea</i>	Bignoniacea	30-80	25	18,2
3	Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	Meliacea	30-80	22	16,0
4	Siete cueros	<i>Machaerium capote</i>	Fabacea	30-80	25	18,2
5	Aceituno	<i>Vitex columbensis</i>	Verbenacea	30-80	25	18,2
6	Ceiba	<i>Ceiba pentandra</i>	Malvacea	30-80	20	14,6
<b>Total</b>					<b>137</b>	<b>100</b>

Tabla 21.

*Material vegetal primer mantenimiento lote planta de Ayacucho Ecopetrol.*

N°	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Altura (cm)	Cantidad	% Participación
1	Caracolí	<i>Anacardium excelsum</i>	Anacardiacea	120	3	60
2	Guayacán rosado	<i>Tabebuia rosea</i>	Bignoniacea	70	1	20
3	Gualanday	<i>Jacaranda hesperia</i>	Bignoniacea	50	1	20
<b>Total</b>					<b>5</b>	<b>100</b>

Tabla 22.

*Cantidades totales existentes en la plantación lote planta de Ayacucho Ecopetrol*

N°	Nombre Común	Nombre Científico	Altura (cm)	Cantidad	% Participación
1	Samán	<i>Albizia saman</i>	30-80	20	14,0
2	Guayacán rosado	<i>Tabebuia rosea</i>	30-120	26	18,3
3	Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	30-80	22	15,4
4	Siete cueros	<i>Machaerium capote</i>	30-80	25	17,6
5	Aceituno	<i>Vitex columbensis</i>	30-80	25	17,6
6	Ceiba	<i>Ceiba pentandra</i>	30-80	20	14,0
7	Caracolí	<i>Anacardium excelsum</i>	120	3	2,1
8	Gualanday	<i>Jacaranda hesperia</i>	50	1	0,7
<b>Total</b>				<b>142</b>	<b>100</b>

**4.5.1.3 Fertilización.** Al momento de resiembra del material vegetal forestal se llevó a cabo la actividad de fertilizado, incorporando síntesis química (NPK) con contenidos en elementos mayores como Nitrógeno (N) Fósforo (P) y Potasio (K) en grado 10-30-10 (150 g) y 50 g de Agrimins como elementos menores; los cuáles se mezclan en proporción 200 g en dosificación aplicados en media luna retirado del árbol unos 15 cm y cubiertos con suelo orgánico, con anterioridad se aplicó 500 g de abono orgánico este insumo se suministró en el hueco y contacto con el sistema radicular de la planta, estas enmiendas se aplicaron teniendo en cuenta recomendaciones del análisis de suelos y el plan de fertilización del mismo.

**4.5.1.4 Control fitosanitario.** Se identificaron las zonas como principal plaga en la afectación de la plantación la hormiga arriera en su control se identificando los hormigueros que se encuentran afectando el desarrollo de la plantación. Una vez identificados, se aplicó el insecticida (Lorsban en polvo) alrededor de los mismos evitando la defoliación de las plantas sembradas.



**Foto 1.** Transporte de material e insumos lote de siembra.



**Foto 2.** Labores de limpieas con guadaña.



**Foto 3.** Labores plateo.



**Foto 4.** Labores de ahoyado.



**Foto 5.** Aplicación de enmiendas orgánicas previas a la siembra de los árboles.



**Foto 6.** Actividad siembra de árboles.



**Foto 7.** Panorámica especie Caracolí (*Anacardium excelsum*) establecidos en siembras anteriores.



**Foto 8.** Siembra actual especie Aceituno (*Vitex columbiensis*).



**Foto 9.** Panorámica actual del sitio de siembra.



**Foto 10.** Recolección y entrega de residuos sólidos generados en la siembra.

*Figura 11.* Registro fotográfico primer mantenimiento La Gloria predio planta Ayacucho- Cesar

#### 4.5.2 Segundo mantenimiento

**4.5.2.1 Limpias.** Este control se realizó de manera mecánica (guadañas), con cortes de 5 a 10 cm de vegetación rastrera desde de la superficie del suelo, pues se evidencio en algunos sectores de la plantación malezas en especialmente gramíneas denominada pasto Carimagua (Andropogon, Gamba) que alcanzaban alturas entre de 0,5 a 1,20 m, distribuidas en toda el área intervenida.

Es de resaltar que estas actividades se desarrollaron teniendo en cuenta las normas de seguridad y salud en el trabajo en la buena utilización de los elementos de protección personal.

**4.5.2.2 Resiembra.** Esta actividad se desarrolló seguida de la limpia total del lote y consistió en verificar la cantidad de árboles a resembrar donde se cuantificaron 23 individuos forestales equivalente al 16,42 % del total plantado. Realizada la limpia se identificó el punto de siembra perfeccionando el ahoyado de manera original utilizando el mismo sustrato orgánico, abonando de

tal manera que le permita a la planta capturar adecuadamente los elementos nutricionales que requiere para su desarrollo en las primeras etapas de crecimiento; seguidamente, se rellenó cada hoyo con suelo proveniente del horizonte A y se adicionó 10 g de hidrotenedor para garantizar su hidratación en época de verano.

Una vez realizada esta actividad, se procedió a la siembra de cada una de las plántulas, para lo cual se utilizaron árboles con alturas entre 30-80 cm, (Tabla 23) en buen estado fitosanitario, buena lignificación y follaje, se retiró la bolsa que cubre el pan de tierra, retirada ésta, se colocó en el centro del hoyo y se procedió a apisonar alrededor de la plántula sembrada y como labor final se incorporó el fertilizante alrededor de la planta de acuerdo al plan de fertilización.

Las plántulas se colocaron verticalmente al repique del fondo del hueco quedando el cuello a ras del suelo, evitando que las raíces de la plántula quedaran dobladas o trenzadas, el tallo quedo vertical, compactando la tierra adecuadamente con el pie de tal manera que la plántula quede anclada y evitando así la formación de bolsas de aire.

A continuación, se enuncian las especies de resiembra en el segundo mantenimiento:

Tabla 23.

*Especies resembradas lote planta Ayacucho Ecopetrol-Cesar*

N°	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Altura (cm)	Cantidad	% Participación
1	Samán	<i>Albizia saman</i>	Leguminosa	30-80	11	47,82
2	Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	Meliacea	30-80	8	34,78
3	Moncoro	<i>Cordia gerascanthus</i>	Boraginacea	30-60	4	17,40
<b>Total</b>					<b>23</b>	<b>100</b>

**4.5.2.3 Medición de material vegetal.** La actividad consistió en verificar el crecimiento de cada una de las especies sembradas en la planta de Ayacucho Ecopetrol con el fin de establecer el rango de crecimiento de ellas, además se evaluó su estado fitosanitario y el posible ataque de plagas o enfermedades, se constató que la plantación evoluciona en su estado de crecimiento, desarrollo y fitosanitario en condiciones normales de la especie y los resultados fueron los siguientes.

Tabla 24.

*Cantidades totales existentes en la plantación lote planta de Ayacucho Ecopetrol.*

N°	Nombre Común	Nombre Científico	Altura cm/	Altura cm/	Cantidad	%	Participación
			Primer Mantenimiento	Segundo Mantenimiento			
1	Samán	<i>Albizia saman</i>	30-80	90	30	21,1	
2	Guayacán rosado	<i>Tabebuia rosea</i>	30-120	50- 120	22	15,4	
3	Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	30-80	50- 100	25	17,6	
4	Siete cueros	<i>Machaerium capote</i>	30-80	40-90	25	17,6	
5	Aceituno	<i>Vitex columbensis</i>	30-80	30-80	12	8,4	
6	Ceiba	<i>Ceiba pentandra</i>	30-80	50-120	20	14,0	
7	Caracolí	<i>Anacardium excelsum</i>	120	120	3	2,1	
8	Gualanday	<i>Jacaranda hesperia</i>	50	60	1	0,7	
9	Moncoro	<i>Cordia gerascanthus</i>	30-60	30-60	4	2,8	
<b>Total</b>					<b>142</b>	<b>100</b>	

**4.5.2.4 Fertilización.** Al momento de la resiembra de los 23 individuos forestales se llevó a cabo la actividad de fertilizado, incorporando síntesis química (NPK) con contenidos en elementos mayores como Nitrógeno (N) Fósforo (P) y Potasio (K) en grado 10-30-10 (200 g) y 50 g de Agrimins como elementos menores, los cuáles se mezclan en proporción de 250 g en dosificación, aplicados en media luna retirado del árbol a unos 15 cm y cubiertos con suelo orgánico, con anterioridad se aplicó 500 g de abono orgánico, este insumo se suministró en el hueco y en contacto con el sistema radicular de la planta, estas enmiendas se aplicaron teniendo en cuenta recomendaciones del análisis de suelos y el plan de fertilización del mismo.

Por otro lado, se llevó a cabo la aplicación de la misma síntesis química a 119 individuos correspondiente al segundo mantenimiento, de forma retirada a unos 15 cm de la base del tallo, este se aplicó a media luna y tapado con sustrato del mismo suelo para evitar la evaporación del mismo y siguiendo las especiaciones técnicas en el buen uso y aplicación del mismo.

**4.5.2.5 Control fitosanitario.** Se evaluaron los posibles focos de afectación sobre el área de siembra, evidenciando cobertura vegetal como rastrojos altos y algunas plantaciones forestales en pequeña escala, no se evidencia presencia de insectos o plagas que generen un posible ataque como la hormiga arriera (*Atta spp*), mayor depredador de las plantaciones forestales que afectan el sistema foliar (hojas) de las plantas, por lo cual no se efectuó la aplicación de ningún producto químico para el control de la misma.

**4.5.2.6 Aislamiento de la Plantación.** Se realizó el aislamiento del área paralela al nacimiento de la quebrada La Pita con el fin de cercar y evitar el paso de personas a estos sitios de

conservación, se procede con la instalación de alambre de púas calibre 12,5 galvanizado, utilizando postes en cemento de 10 cm x 10 cm x 2,20 m, de los cuales 0,6 m se enterraron, con una distancia entre postes de 2,5 m y una longitud de cerca de 20 m. El cerco se realizó con 4 cuerdas de alambre de púa, distanciadas 40 cm entre sí.

Además, se realizó el cambio de un poste correspondiente a la cerca perimetral que fue afectado por el vendaval que ocasionó la caída de árboles sobre el aislamiento.



**Foto 1.** Labores de limpia con guadaña.



**Foto 2.** Labores de plateo lote de siembra.



**Foto 3.** Labores plateo.



**Foto 4.** Labores de plateo.



**Foto 5.** Aplicación de enmiendas químicas a la especie Ceiba (*Ceiba pentandra*).



**Foto 6.** Construcción de cerca adicional perimetral área nacimiento quebrada La Pita.



**Foto 7.** Panorámica actual del sitio de siembra.



**Foto 8.** Medición del material vegetal sitio de siembra.

*Figura 12.* Registro fotográfico segundo mantenimiento La Gloria predio planta Ayacucho - Cesar.

### **4.5.3 Tercer mantenimiento**

**4.5.3.1 Limpias.** Este control se realizó de manera mecánica (guadañas), con cortes de 5 a 10 cm de vegetación rastrera desde de la superficie del suelo, pues se evidencio en algunos sectores de la plantación malezas en especialmente gramíneas denominada pasto Carimagua (Andropogon, Gamba) que alcanzaban alturas entre de 0,5 a 2 m distribuidas en toda el área intervenida.

Es de resaltar que estas actividades se desarrollaron teniendo en cuenta las normas de seguridad y salud en el trabajo en la buena utilización de los elementos de protección personal.

**4.5.3.2 Medición de material vegetal.** La actividad consistió en verificar el crecimiento de cada una de las especies sembradas en la planta de Ayacucho Ecopetrol con el fin de establecer el rango de crecimiento de ellas, además se evaluó su estado fitosanitario y el posible ataque de plagas o enfermedades, se constató que la plantación evoluciona en su estado de crecimiento, desarrollo y fitosanitario en condiciones normales supervivencia de plántulas por especie y los resultados fueron los siguientes.

**4.5.3.3 Fertilización.** Al momento de la fertilización se identificaron 121 individuos forestales (Tabla N° 25.) se llevó a cabo la actividad de fertilizado, incorporando síntesis química (NPK) con contenidos en elementos mayores como Nitrógeno (N) Fósforo (P) y Potasio (K) en grado 10-30-10 (200 g) y 50 g de Agrimins como elementos menores, los cuáles se mezclan en proporción de 250 g en dosificación, aplicados en media luna retirado del árbol a unos 15 cm y cubiertos con suelo orgánico, estas enmiendas se aplicaron teniendo en cuenta recomendaciones del análisis de suelos y el plan de fertilización estipulado.

Tabla 25.

*Cantidades totales existentes en la plantación lote planta de Ayacucho Ecopetrol.*

N°	Nombre Común	Nombre Científico	Altura cm / Primer Mantenimiento	Altura cm / Segundo Mantenimiento	Altura cm/ Tercer Mantenimiento	Cantidad	% Participación
1	Samán	<i>Albizia saman</i>	30-80	90	100	22	18,1
2	Guayacán rosado	<i>Tabebuia rosea</i>	30-120	50- 120	60-130	12	9,9
3	Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	30-80	50- 100	60-120	25	20,6
4	Siete cueros	<i>Machaerium capote</i>	30-80	40-90	50-100	25	20,6
5	Aceituno	<i>Vitex columbensis</i>	30-80	30-80	40-85	17	14,0
6	Ceiba	<i>Ceiba pentandra</i>	30-80	50-120	60-140	15	12,3
7	Caracolí	<i>Anacardium excelsum</i>	120	120	135	2	1,6
8	Gualanday	<i>Jacaranda hesperina</i>	50	60	90	1	0,8
9	Moncoro	<i>Cordia gerascanthus</i>	30-60	30-60	50- 100	2	1,6
<b>Total</b>						<b>121</b>	<b>100</b>

**4.5.3.4 Control fitosanitario.** Se evaluaron los posibles focos de afectación sobre el área de siembra, evidenciando cobertura vegetal como rastrojos altos y algunas plantaciones forestales en pequeña escala, no se evidencia presencia de insectos o plagas que generen un posible ataque como la hormiga arriera (*Atta spp*), mayor depredador de las plantaciones forestales que afectan el sistema foliar (hojas) de las plantas, por lo cual no se efectuó la aplicación de un producto químico para el control de la misma. (lorsban en polvo)



**Foto 1.** Labores de limpia (guadaña) .



**Foto 2.** Labores de plateo.



**Foto 3.** Labores plateo .



**Foto 4.** Labores construcción guarda raya lote de siembra.



**Foto 5.** Aplicación de enmiendas química a la especie Cedro (*Cedrela odorata*).



**Foto 6.** Medición y verificación del estado de la especie Samán (*Albizia saman*)



**Foto 7.** panorámica actual del sitio de siembra.

**Foto 8.** Control fitosanitario al ataque de la hormiga arriera (*Atta spp*) lote de siembra.

*Figura 13.* Registro fotográfico tercer mantenimiento La Gloria predio planta Ayacucho- Cesar.

#### 4.6 Tablas resumen

Tabla 26.

*Datos generales por predio*

<b>Predio Villa Paula, Puerto Boyacá</b>				
<b>Mantenimiento</b>	<b>Plántulas Mantenimiento</b>	<b>Plántulas Resiembra</b>	<b>Plateos</b>	<b>Plántulas Fertilización</b>
Primer Mantenimiento	452	0	452	0
Segundo Mantenimiento	375	125	500	500
Tercer Mantenimiento	484	16	500	500
<b>Total</b>	<b>1,311</b>	<b>141</b>	<b>1,452</b>	<b>1,000</b>

<b>Predio La Esperanza, Río de Oro</b>				
<b>Mantenimiento</b>	<b>Plántulas Mantenimiento</b>	<b>Plántulas Resiembra</b>	<b>Plateos</b>	<b>Plántulas Fertilización</b>
Primer Mantenimiento	160	40	200	200
Segundo Mantenimiento	188	0	188	0
Tercer Mantenimiento	177	23	200	0
<b>Total</b>	<b>525</b>	<b>43</b>	<b>588</b>	<b>200</b>

<b>Predio Hoya de la Calentana, Bolívar</b>				
<b>Mantenimiento</b>	<b>Plántulas Mantenimiento</b>	<b>Plántulas Resiembra</b>	<b>Plateos</b>	<b>Plántulas Fertilización</b>
Primer Mantenimiento	35	546	581	546
Segundo Mantenimiento	542	39	581	39

Tercer Mantenimiento	350	200	550	200
<b>Total</b>	<b>927</b>	<b>785</b>	<b>1,712</b>	<b>785</b>

**Predio CENIT S.A. Ayacucho, La Gloria**

<b>Mantenimiento</b>	<b>Plántulas Mantenimiento</b>	<b>Plántulas Resiembra</b>	<b>Plateos</b>	<b>Plántulas Fertilización</b>
Primer Mantenimiento	5	137	142	137
Segundo Mantenimiento	142	23	165	165
Tercer Mantenimiento	121	0	121	121
<b>Total</b>	<b>268</b>	<b>160</b>	<b>428</b>	<b>423</b>

## 5. Conclusiones

En el municipio de Bolívar debido a la mala planificación en las actividades de establecimiento como también la selección de especies a sembrar, generaron que hubiera un porcentaje de resiembra muy alto equivalente a un 100% del total, además de que para época de siembra realizada en verano no se le brindaron los cuidados necesarios para su supervivencia.

Por otro lado, debido a que la zona de influencia de siembra correspondiente a zona de vida de bosque pre montano alto la adaptabilidad de algunas especies no fue óptima entre ellas se encuentra el Aceituno (*Vitex columbensis*) y Solera (*Cordia thaisiana*), por lo que se establecen especies propias de clima frío y medio y se ubicaron dependiendo del sitio de siembra, en las zonas húmedas se estableció Loqueto (*Escallonia pendula*), Aliso (*Alnus acuminata*) y en zonas más secas se

estableció Galapo (*Albizia carbonaria*), Guayacán de Manizales (*Lafoensia speciosa*) y Cedro (*Cedrela odorata*) donde se espera adaptabilidad al sitio.

En cuanto la plantación forestal protectora productora del municipio de Puerto Boyacá, durante el primer mantenimiento no se efectuó el plan de fertilización contemplado en las recomendaciones del análisis de suelo, debido a que en la zona se presentaba un fuerte verano y lo recomendado es aplicar los fertilizantes en época de lluvia para que la planta pueda generar una mejor absorción de estos nutrientes, por lo cual se realizó en el siguiente mantenimiento.

Por otra parte, no se realizó la resiembra correspondiente al primer mantenimiento debido a las altas temperaturas, por lo que se realizó en el segundo mantenimiento, esto en época de invierno, con el fin de aprovechar los primeros aguaceros, lo cual permitió a los individuos plantados una mejor adaptabilidad al suelo y una disminución en el porcentaje de resiembra.

En la plantación de Río de Oro se establecieron especies con grado de amenaza como el Abarco (*Cariniana pyriformis*), Sapan (*Clathrotropis brunnea*) y Polvillo (*Handroanthus chrysanthus*), las cuales presentaron buena adaptabilidad al sitio con buen crecimiento y desarrollo, tolerando periodos largos de sequía y fuertes temperaturas debido a la época de verano.

En el municipio de La Gloria se determinó un porcentaje de pérdida alto en los tres mantenimientos, este factor se debe a los bajos periodos de lluvias y presencia de altas temperaturas por largos periodos, además de que el área de siembra es una zona escarpada con poca vegetación forestal y de relleno con bajo porcentaje de materia orgánica.

Es de resaltar que en todas las áreas donde se establecieron las plantaciones presentaban alta presencia de malezas de rápido crecimiento como es el caso de gramíneas (*Cynodon plectostachius*, *Bracharia decumbens*), por lo que se recomienda después del primer

mantenimiento realizar limpiezas intermedias entre cada mantenimiento, evitando así que se genere competencia por luz y nutrientes con las plántulas establecidas.

También es recomendable hacer un seguimiento y monitoreo constante de las áreas sembradas con el fin de identificar, ubicar, controlar y prevenir el ataque de plagas y enfermedades tales como: trazadores de follaje (hormiga arriera), chupadores y minadores

Tabla 27.

*Especies trabajadas*

Especies trabajadas predio Villa Paula, Puerto Boyacá			
N°	Nombre Común	Nombre Científico	Familia
1	Solera	<i>Cordia gerascanthus</i>	Boraginaceae
2	Samán	<i>Albizia saman</i>	Leguminosae
3	Búcaro	<i>Erythrina fusca</i>	Leguminosae
4	Jobo	<i>Spondias mombin</i>	Anacardiaceae
5	G rosado	<i>Tabebuia rosea</i>	Bignoniaceae
6	Casco de mula	<i>Bahuinia forficata</i>	Leguminosae
7	Nauno	<i>Albizia guachapele</i>	Leguminosae
8	Mamon	<i>Melicoccus bijugatus</i>	Sapindaceae
9	G polvillo	<i>Handroanthus chrysanthus</i>	Bignoniaceae
10	Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	Meliaceae
11	Orejero	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Leguminosae
12	Ceiba	<i>Ceiba pentandra</i>	Malvaceae
13	Abarco	<i>Cariniana pyriformis</i>	Lecythidaceae

## Especies trabajadas predio La Esperanza, Río de Oro

N°	Nombre Común	Nombre Científico	Familia
1	Sapan	<i>Clathrotropis brunnea</i>	Fabacea
2	Roble	<i>Tabebuia rosea</i>	Bignoniaceae
3	Caracolí	<i>Anacardium excelsum</i>	Anacardiacea
4	Samán	<i>Albizia saman</i>	Mimosacea
5	Aceituno	<i>Vitex columbensis</i>	Verbenacea
6	G polvillo	<i>Handroanthus chrysanthus</i>	Bignoniaceae
7	Abarco	<i>Cariniana pyriformis</i>	Lecythidaceae
8	Gualanday	<i>Jacaranda hesperiana</i>	Bignoniaceae

## Especies trabajadas predio Hoya de la Calentana, Bolívar

N°	Nombre Común	Nombre Científico	Familia
1	Aceituno	<i>Vitex columbensis</i>	Verbenaceae
2	Guayacan rosado	<i>Tabebuia rosea</i>	Bignoniaceae
3	Nauno	<i>Albizia guachapele</i>	Leguminosae
4	Coco	<i>Lecythis sp</i>	Lecythidaceae
5	Guayacan de Manizales	<i>Lafoensia speciosa</i>	Lythraceae
6	Sapan	<i>Clathrotropis brunnea</i>	Leguminosae
7	Caracolí	<i>Anacardium excelsum</i>	Anacardiaceae
8	Gualanday	<i>Jacaranda hesperiana</i>	Bignoniaceae
9	G polvillo	<i>Handroanthus chrysanthus</i>	Bignoniaceae
10	Loqueto	<i>Escallonia pendula</i>	Escalloniaceae
11	Aliso	<i>Alnus acuminata</i>	Betulaceae
12	Galapo	<i>Albizia carbonaria</i>	Leguminosae
13	Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	Meliaceae

---

**Especies trabajadas predio CENIT S.A. Ayacucho, La Gloria**

---

<b>N°</b>	<b>Nombre Común</b>	<b>Nombre Científico</b>	<b>Familia</b>
1	Samán	<i>Albizia saman</i>	Leguminosa
2	Guayacan rosado	<i>Tabebuia rosea</i>	Bignoniaceae
3	Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	Meliaceae
4	Siete cueros	<i>Machaerium capote</i>	Fabaceae
5	Aceituno	<i>Vitex columbensis</i>	Verbenacea
6	Ceiba	<i>Ceiba pentandra</i>	Malvaceae
7	Caracolí	<i>Anacardium excelsum</i>	Anacardiaceae
8	Gualanday	<i>Jacaranda herperiana</i>	Bignoniaceae
9	Moncoro	<i>Cordia gerascanthus</i>	Boraginacea

---

### Referencias bibliográficas

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. 2012. Manual para la asignación de compensaciones por pérdida de biodiversidad. Bogotá D.C.

Rudas, Guillermo, et al. Biodiversidad y actividad humana: relaciones en ecosistemas de bosque subandino en Colombia. *Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt*, 2007.